



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Campus del Baix Llobregat



PROYECTO DE REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ALMAZARA CON UNA PRODUCCIÓN DE 100.000 KG/AÑO, SITUADA EN HOSTALET DE PIEROLA (BARCELONA)

Trabajo de final de grado

Ingeniería alimentaria

Autor: Lucas Bellmunt Jordá

Tutor: Josep Claramunt Blanes

Fecha: 10 de enero de 2020

RESUM

Títol: Projecte de reforma d'una nau industrial per la instal·lació d'un moli d'oli amb una producció de 100.000 kg/any, situada a Hostalets de Pierola (Barcelona)

Autor: Lucas Bellmunt Jordá

Tutor: Josep Claramunt Blanes

Resum: El document defineix a nivell executiu la reforma d'una nau industrial de 851 m² per la instal·lació d'un moli d'oli de 100.000 kg/any ubicat a Hostalets de Pierola (Barcelona) on es produirà oli d'oliva verge extra i oli d'oliva verge mitjançant un sistema d'extracció continu de 2 fases. El document contempla la distribució dels espais on es desenvoluparà el procés productiu, i tanmateix defineix la instal·lació contra incendis, la instal·lació il·luminària i l'avaluació de la potència instal·lada.

La distribució de la planta de la indústria s'ha realitzat seguint un mètode descriptiu que es basa en agrupar les diferents zones de treball i/o producció per tal de optimitzar l'espai de la nau. Després s'han realitzat els càlculs necessaris per a dimensionar les instal·lacions corresponents de contra incendis i elèctrica.

El document consta de: memòria, 5 annexos, 6 plànols i pressupost.

Paraules clau: indústria alimentària, oli d'oliva verge extra, oli d'oliva verge, sistema continu de 2 fases, distribució i instal·lacions.

RESUMEN

Título: Proyecto de reforma de una nave industrial para la instalación de una almazara con una producción de 100.000 kg/año, situada en Hostalets de Pierola (Barcelona)

Autor: Lucas Bellmunt Jordá

Tutor: Josep Claramunt Blanes

Resumen: El documento define a nivel ejecutivo la reforma de una nave industrial de 851 m² para la instalación de una almazara de 100.000k kg/año localizada en Hostalets de Pierola (Barcelona) donde se producirá aceite de oliva virgen extra y aceite de oliva virgen mediante un sistema de extracción continua de 2 fases. El alcance del documento contempla la distribución de los espacios donde se desarrollará el proceso productivo, así como la definición de las instalaciones contra incendios, la instalación luminaria y la evaluación de la potencia instalada.

La distribución en planta de la industria se ha realizado mediante un método descriptivo, que se basa en agrupar las diferentes zonas de trabajo y producción con tal de optimizar el espacio de la nave. A continuación, se han realizado los cálculos necesarios para dimensionar las instalaciones de contra incendio y las instalaciones eléctricas.

Este documento consta de: memoria, 5 anejos, 6 planos y el presupuesto.

Palabras clave: industria alimentaria, aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva, sistema continuo de 2 fases, distribución e instalación.

ABSTRACT

Title: Industrial building reform project for the installation of an oil mill with a 100.000 kg/year production located in Hostalets de Pierola (Barcelona)

Author: Lucas Bellmunt Jordá

Tutor: Josep Claramunt Blanes

Abstract: The document is defined as executive-level for the reformation of an industrial building with 851 m² for the installation of an oil mill with 100.000 kg/year located in Hostalets de Pierola (Barcelona) where extra virgin olive oil and virgin olive oil through a continuous 2-phase system will be produced. The scope of the document contemplates the distribution of the spaces where the productive process will be developed as well as the fire installation, the light installation and the evaluation of the power capacity.

The plant layout has been created through a descriptive method based on matching the different production processes into different working areas. The next step was to calculate the different parameters for the fire installation and the electrical installation.

The present document is composed of: memory, 5 annexes, 6 construction plans and the budget.

Keywords: food industry, extra virgin olive oil, virgin olive oil, 2-phase continuous system, distribution and installation.

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1

- MEMORIA
 - Objeto del proyecto
 - Antecedentes
 - Bases del proyecto
 - Ingeniería del proceso
 - Ingeniería de las instalaciones
 - Presupuesto

- ANEJOS
 - Anejo I: Descripción del proceso de producción y maquinaria
 - Anejo II: Distribución en planta
 - Anejo III: Instalación contra incendios
 - Anejo IV: Instalación luminaria
 - Anejo V: Evaluación potencia instalada

DOCUMENTO 2

- PLANOS
 - Situación y emplazamiento
 - Distribución en planta acotada
 - Sección A – A' y alzado de
 - Distribución en planta de la maquinaria
 - Distribución en planta de la instalación contra incendios
 - Distribución en planta de la instalación eléctrica

DOCUMENTO 3

- PRESUPUESTOS
 - Presupuestos parciales
 - Presupuesto final

DOCUMENTO 1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. BASES DEL PROYECTO.....	4
3.1. DIRECTRICES	4
3.2. CONDICIONATES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR.....	4
3.3. CONDICIONATES DE LOCALIZACIÓN	4
3.4. AFECTACIÓN LEGISLATIVA.....	5
3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	5
4. INGENIERIA DEL PROCESO	6
4.1. PRODUCCIÓN DIARIA.....	6
4.2. DIAGRAMAS DE FLUJO.....	7
4.2.1. Diagrama de flujo de obtención de aceite.....	7
4.2.2. Diagrama de flujo de producción	8
4.2.3. Diagrama de flujo zonas de elaboración	9
4.3. DESCRPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	10
4.3.1. Recolección – Transporte – Recepción	10
4.3.2. Limpieza – Pesado	10
4.3.3. Molienda – Batido	10
4.3.4. Centrifugado.....	10
4.3.5. Decantación – Filtración.....	11
4.3.6. Envasado – Taponado – Etiquetado.....	11
4.3.7. Expedición	11
4.4. MAQUINARIA DEL PROCESO.....	11
4.5. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	13
5. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES.....	14
5.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14
5.2. INSTALACIÓN LUMINARIA.....	16
5.3. EVALUACIÓN DE POTENCIA INSTALADA	17
6. PRESUPUESTO	19

1. OBJETO

El documento define a nivel ejecutivo la reforma de una nave industrial de 851 m² para la instalación de una almazara de 100.000k kg/año localizada en Hostalets de Pierola (Barcelona) donde se producirá aceite de oliva virgen extra y aceite de oliva virgen mediante un sistema de extracción continua de 2 fases. El alcance del documento contempla la distribución de los espacios donde se desarrollará el proceso productivo, así como la definición de las instalaciones contra incendios, instalación luminaria y evaluación de la potencia instalada.

Al tratarse de un a documento académico, no se considera adjuntar los documentos de pliego de condiciones ni el anejo de seguridad y salud en la construcción.

2. ANTECEDENTES

En cumplimiento de la normativa de la Universidad Politécnica de Catalunya, y de acuerdo con el plan de estudios en el Grado de Ingeniería Alimentaria, se redacta el siguiente proyecto como requisito para superar la asignatura “Trabajo de Final de Grado”. Por otra parte desde un punto de vista personal existe un vínculo familiar directo a la nave en cuestión y los olivos que yacen alrededor de la finca, así como por la pasión por el aceite de oliva y el buen degustar de este.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. DIRECTRICES

La realización del proyecto tiene como finalidad producir aceite de oliva virgen extra y aceite de oliva virgen, mediante un sistema continuo de 2 fases, a partir de 2 variedades de oliva. La primera una oliva autóctona conocida como Palomar y la segunda una variedad más representativa de toda la región catalana, como es la Arbequina.

3.2. CONDICIONATES IMPUESTOS POR EL PROMOTOR

El promotor impone una serie de condiciones:

- Producir entre 10.000 l y 15.000 l anuales.
- Se producirá únicamente aceite de oliva de dos variedades.
- Los envases serán de 250 ml y 500 ml.
- Se procurará exportar más del 40% de toda la producción fuera de España, a países europeos y Oceanía.

3.3. CONDICIONATES DE LOCALIZACIÓN

La nave del proyecto está situada cerca de la autovía A-2, km.572 Mas d'en Pi, s/n, Pol. Ind., Hostalets de Pierola. Coordenadas UTM: X, 398834.54 m Y, 4602929.18 m, según se puede apreciar en el plano 1/6.

Al estar situada en un polígono industrial, la nave dispone de toda la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad industrial:

- Red de agua potable
- Red de saneamiento de aguas pluviales
- Red de saneamiento de aguas fecales
- Red eléctrica
- Red telefónica
- Alumbrado exterior
- Accesos pavimentados

Así mismo la finca cuenta con un pozo propio para abastecer las necesidades de producción de la instalación.

Mas d'en Pi se encuentra en la falda de la cordillera de Montserrat, privilegiándose así de obtener la denominación de origen de la oliva palomar, también conocida como olesana. Esta oliva produce un aceite bastante estable y organolépticamente muy competente.

3.4. AFECTACIÓN LEGISLATIVA

RSCIEI: Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Real decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.

REBT – 2002: Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. BOE núm. 224 de 18 de septiembre e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Norma UNE 20460-5-5263:2004. Instalaciones Eléctricas en Edificios Parte 5 - 55

Reglamento sobre Verificaciones Eléctricas y regularidad en el Suministro de Energía. RD de 12 de marzo de 1945 y RD 724/1979.

RD 314/2006, de 17 de marzo, por el cual se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

3.5. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

Para la realización de este documento se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- Autocad
- DIALux 4.13
- DIALux evo
- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- PDF creator

También se ha utilizado software online listado a continuación:

- smartdraw.com
- draw.io
- dropbox.com

4. INGENIERIA DEL PROCESO

4.1. PRODUCCIÓN DIARIA

La producción diaria prevista será de unos 200 l/día a 300 l/día en función de la materia prima disponible en el punto óptimo de maduración de la oliva según el calendario de campaña. En el anejo I del presente documento se explica en mayor profundidad los cálculos realizados para obtener el resumen de producción diaria que se presenta aquí en forma de tabla (tabla 1):

Tabla 1. Resumen de producción prevista por campaña

	Materia prima (kilogramos)	Producción de aceite (litros)	Producción diaria (litros)	Botellas utilizadas diariamente (unidades)	Tiempo campaña (días)
Estimación 1	75.000 kg	10.000 l	200 l	400 u = 250 ml	56
	100.000 kg	15.000 l	200 l	200 u = 500 ml	75
Estimación 2	75.000 kg	10.000 l	300 l	600 u = 250 ml	37,5
	100.000 kg	15.000 l	300 l	300 u = 500 ml	50
	RENDIMIENTO PRODUCCIÓN: 15%				

4.2. DIAGRAMAS DE FLUJO

El diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo o proceso, en este caso se utiliza para describir la obtención del aceite de oliva, así como su producción y su elaboración.

4.2.1. Diagrama de flujo de obtención de aceite

La figura 1. refleja los diferentes procesos productivos de la obtención de aceite de oliva virgen y los subproductos que se generan, así como el posible uso de los subproductos en otros ámbitos.

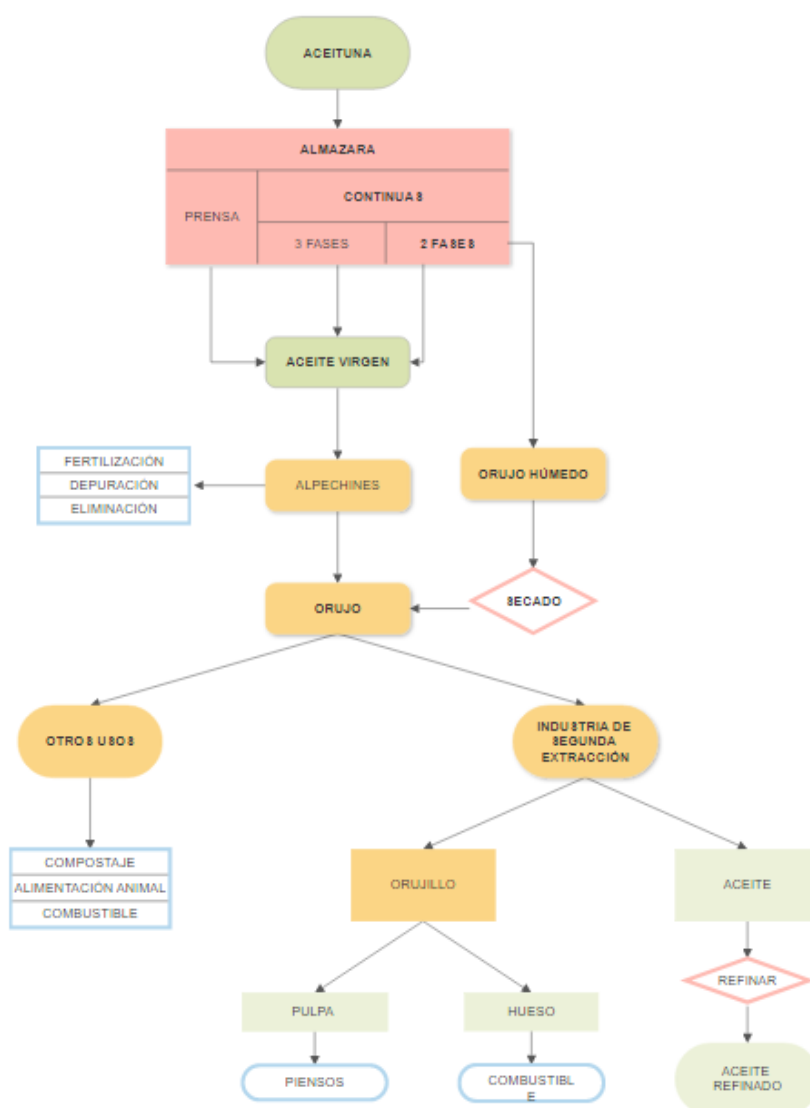


Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de aceite de oliva virgen y usos del orujo

4.2.2. Diagrama de flujo de producción

En la figura 2. se ve reflejado el proceso de producción del aceite de oliva virgen desde su recolección hasta su expedición.

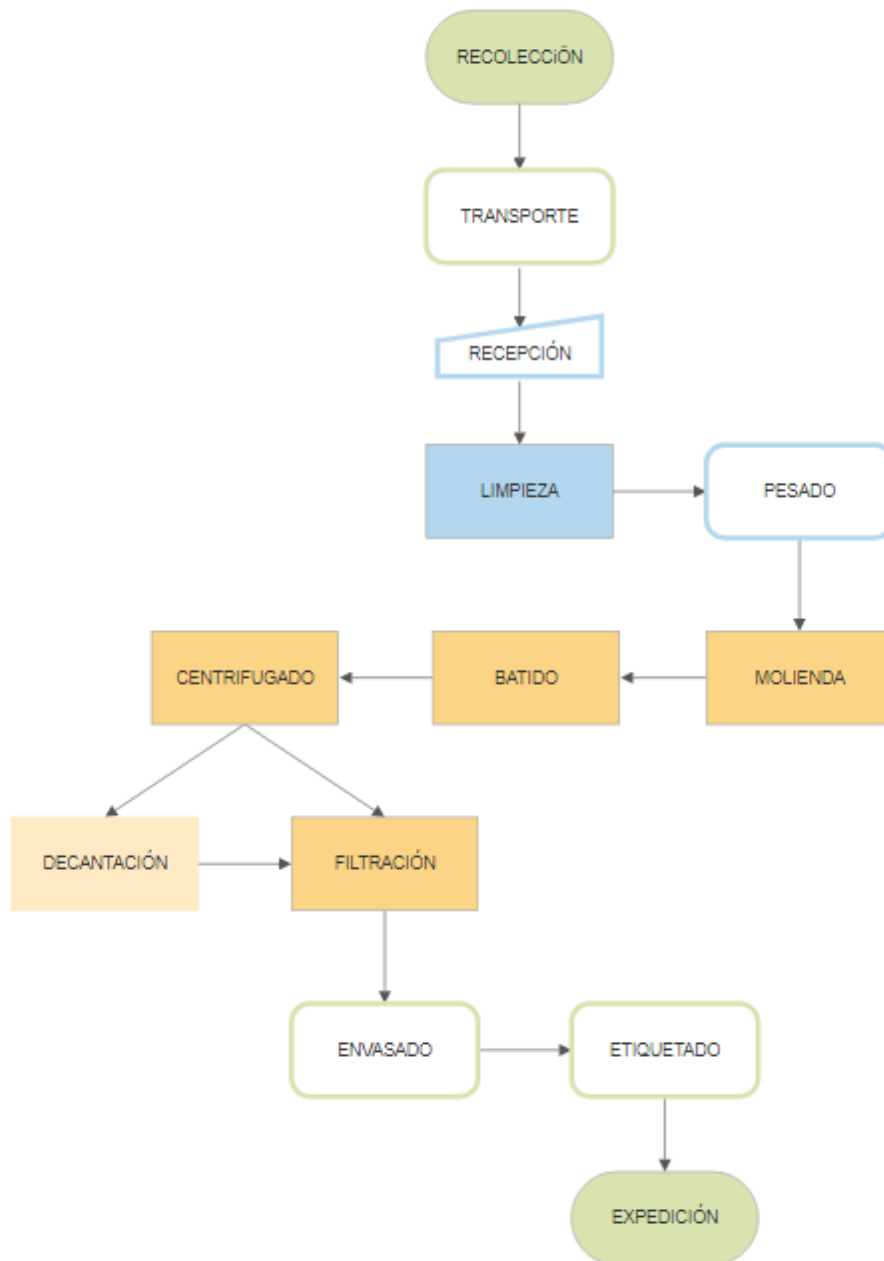


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de producción del aceite de oliva

4.2.3. Diagrama de flujo zonas de elaboración

La figura 3. muestra la distribución de las zonas de trabajo dentro de la nave en función de la elaboración del aceite de oliva virgen y virgen extra.

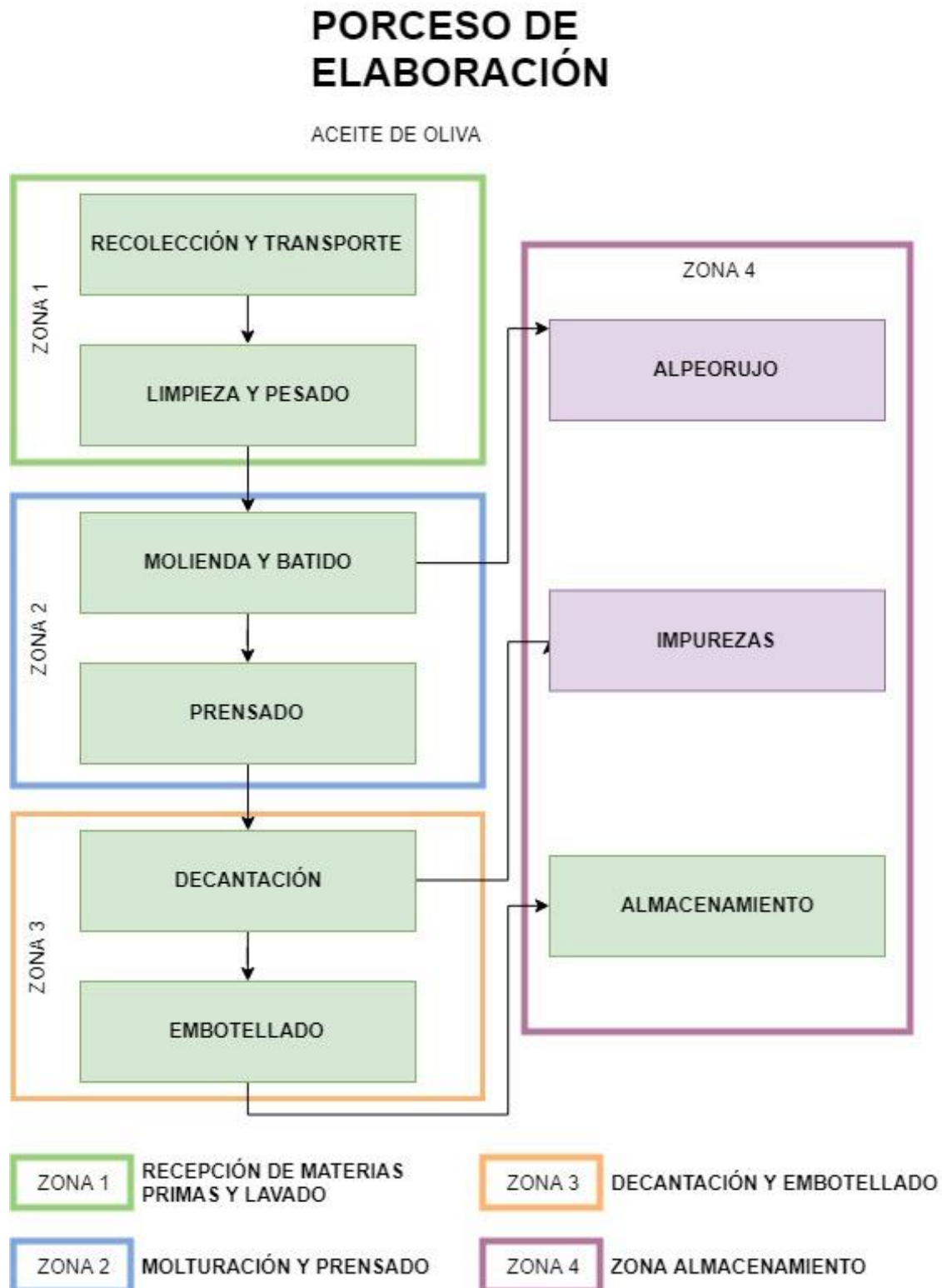


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción agrupado en zonas de trabajo.

4.3. DESCRPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

4.3.1. Recolección – Transporte – Recepción

La recolección de la aceituna se realiza mediante el vareo, método tradicional, o mediante un sistema de vibración con maquinaria específica.

El transporte se realiza en remolques con tractores o incluso en camiones volquete.

En la recepción es importante comprobar que la aceituna no presenta daños y a menudo se clasifica según su estado.

4.3.2. Limpieza – Pesado

La limpieza de la aceituna consta de 2 partes fundamentales, la despalladora y la lavadora. La despalladora quita las hojas que han sido arrastradas de la cosecha y la lavadora limpia las impurezas de la aceituna, es importante que el agua sea fría y no supere los 27°C.

El pesado de la aceituna limpia sirve para hacer una aproximación del aceite que se obtendrá y para pagar por peso al proveedor.

4.3.3. Molienda – Batido

La molienda se ocupa de triturar la aceituna entera en una pasta uniforme con partículas de unos 5 a 6 mm de diámetro.

Dicha pasta es volcada en la batidora. Está removerá la pasta rompiendo la emulsión aceite/agua y agrupando las gotas de aceite que se forman.

4.3.4. Centrifugado

La centrifuga horizontal de dos fases es la responsable de separar el alpeorujo, mezcla de agua con los deshechos de la aceituna, del aceite. Así pues, por un lado, sale el aceite y por el otro el alpeorujo, debido a la diferencia de densidades.

4.3.5. Decantación – Filtración

La decantación no siempre es necesaria, pero si el aceite resultante del centrifugado presenta un alto porcentaje en pulpa y humedad, es recomendable realizarla. La decantación se realizará mediante una centrifuga vertical por el que pasa un chorro de agua en el centro y por acción de la fuerza centrípeta atraviesa el anillo de aceite arrastrando así las impurezas que haya en el anillo.

La filtración se realiza en depósitos con fondo cónico y mediante la acción de la gravedad las impurezas se quedan en el fondo del depósito dejando el aceite más claro y translucido.

4.3.6. Envasado – Taponado – Etiquetado

El envasado se realizará con una maquina semiautomática que llena las botellas de 250 ml y 500 ml.

El taponado se realizará con una taponadora semiautomática que ejercerá una presión adecuada sobre el tapón. Dicha maquina requiere de un compresor de aire para su correcto funcionamiento.

El etiquetado se realizará en dos pasos. El primer paso será crear la etiqueta mediante un software específico para etiquetas y una vez se disponga de la etiqueta necesaria, la etiquetadora semiautomática etiquetará las botellas.

4.3.7. Expedición

El producto será vendido a través de la tienda, venta al por menor o mediante la realización de un pedido, venta al por mayor, que será gestionado a través del departamento de ventas.

4.4. MAQUINARIA DEL PROCESO

La maquinaria que se usa para el proceso está descrita en el anejo I y presentada de forma resumida a continuación en la tabla 2:

Tabla 2. Maquinaria del proceso

Ubicación	Maquinaria	Potencia (kW)
Sala de maquinaria	Elevador 1	0,75
	Despalilladora	2,2
	Lavadora	1,9
	Elevador 2	1,1
	Molino de martillos	3
	Batidora	0,55
	Centrifuga horizontal	5,5
	Bomba mono 1	0,75
	Bomba mono 2	1
Sala de depósitos y embotellado	Bomba de reenvio	0,34
	Envasadora	1,4
	Taponadora	-
	Compresor	1,3
	Etiquetadora	0,12

4.5. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta se ha originado utilizando un método descriptivo que agrupa los diferentes procesos en diferentes zonas de trabajo (véase Figura 3), así mismo se ha procurado mantener la distribución original de la nave (para mayor detalle ver plano 4. El resultado de la relación de las diferentes zonas de trabajo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Características de las superficies de trabajo.

ZONA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m ²)
A1	Sala de maquinaria: lavado - pesado, molturación – batido – centrifugado.	253
A2	Sala de depósitos y embotellamiento	113
A3	Tienda	115
A4	Pasillo, escalera	53
A5 inferior	Almacén, sanitarios	88
A5 superior	Vestidores, sanitarios	88
A6	Pasillo / Almacén	87
A7	Taller	18
A8	Despacho 1	18
A9	Despacho 2	18
Total	-	851

5. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES

5.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Para la realización de la instalación contra incendios se ha tenido en cuenta el RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI). El objetivo principal de este reglamento es establecer y definir los diferentes requisitos y condiciones que se han de cumplir en los establecimientos e instalaciones de uso industrial para la seguridad en caso de incendio, evitando su generación y dando una respuesta adecuada en caso de que se produjera, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de reducir los daños o pérdidas que pueda causar el incendio a las personas o bienes.

Se determina que la situación relativa de la planta es de tipo A y el nivel de riesgo intrínseco es medio (5). A continuación, en las tablas 4 y 5 se detallan los conjuntos de medidas pasivas y activas de prevención contra incendios que han sido tomadas en consideración.

Tabla 4. Resumen de las medidas de protección pasivas contra incendios.

Tipo de configuración: A			
Nivel de riesgo intrínseco: medio 5			
Superficie del sector: 851 m²			
Elemento	Descripción	Exigencia reglamentaria	Artículo RSCIEI
Distancia con naves próximas	-	Franja de 1 m	Anejo II Artículo 5.4
Estructura cubierta	-	R 120 (EF - 120)	Anejo II Artículo 4.2 Tabla 2.2
Pilares estructura	-	R 120 (EF – 120)	Anejo II Artículo 4.1 Tabla 2.2
Pared medianera de la nave		EI 180	Anejo II Artículo 5.2
Pared de cerramiento de la nave	Estructura de hormigón armado de 25 cm de ancho	R 120 (EF – 120)	Anejo II Artículo 4.1 Tabla 2.2
Pavimento	Hormigón	C _{FL} – s1 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1

Material de revestimiento de paredes	Mortero de hormigón solexin F, con posibilidad de aplicar capa de pintura	C s3 – d0 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1
Material de revestimiento techos	Panel aislante protegido con plancha de acero galvanizado de color plata.	C s3 – d0 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1

Tabla 5. Resumen de las medidas de protección activas contra incendios

Tipo de configuración: A			
Nivel de riesgo intrínseco: Medio 5			
Superficie de la instalación: 851 m ²			
Medida activa	Artículo RSCIEI	Necesidad y Justificación	Imagen
Sistema manual de alarma	Artículo 4 del anejo III del RSCIEI	Sí. Es necesario, al no instalar sistemas de detección de incendios automáticos.	
Sistema hidratante exterior	Artículo 7 del anejo III del RSCIEI	Sí. En función del tipo de configuración del establecimiento y el nivel de riesgo intrínseco.	
Extintores	Artículo 8 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre.	
Sistema de alumbrado de emergencia	Artículo 16 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre.	
Señalización	Artículo 17 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre y cuando no sea localizable o visible desde el punto de la zona protegida	

La instalación contra incendios esta detallada en el anejo III.

5.2. INSTALACIÓN LUMINARIA

Para la realización de la instalación luminaria se ha tenido en cuenta el RD 486/1997, de 14 de abril, por el cual se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP) y el anterior mencionado RD 2267/2004, de 3 de diciembre (RSCIEI)

Los elementos de alumbrado están calculados según para obtener un nivel de iluminación adecuado en cada espacio, para ello se ha utilizado un programa denominado DIALux con el que se ha representado las zonas interiores de la nave a iluminar.

La luminaria utilizada consta de 3 tipos de lámparas LED de la marca Philips, las RC 134B, las DN 560B y las BY 470P.

Para el alumbrado de emergencia también se han escogido unas lámparas Philips de la familia EM 120B, de 4 W de potencia 180 lm y 2 horas de autonomía.

A continuación, las tablas 6 y 7 muestran un resumen del tipo de luminarias, la zona y el número de lámparas utilizado para el alumbrado general y el de emergencia.

Tabla 6. Resumen alumbrado general.

TIPO	ZONA	Lux obtenidos	Total nº lámparas
Philips BY470P GRN130S/840 PSD HRO GC SI	Sala de trabajo	581	28
	Sala de depósitos	563	
	Tienda	455	
	Almacén	573	
	Pasillo escalera	418	
Philips RC134 LED37S/840 PSD W30L120 OC	Pasillo despachos	116	20
	Despacho 1	491	
	Despacho 2	501	
	Taller	526	
	Vestuarios	120	
	Pasillo altillo	119	
Philips DN560 B LED12/840 PSD- VLC-E C WH	Sanitarios vestuario	164	6
	Sanitarios planta baja	144	

Tabla 7. Resumen alumbrado emergencia

ESPACIO	SUPERFÍCIE (m ²)	LUMEN / SUPERFÍCIE	Nº LÁMPARAS
Sala maquinas	251	1569	9
Sala depósitos	111	694	4
Tienda	115	719	4
Pasillo escalera	53	331	2
Almacén	88	550	3
Taller	18	113	1
Despachos	18	113	1
Sanitarios	7	44	1
Vestuarios	19	119	1
TOTAL:	851	-	26

La instalación luminaria se encuentra justificada en detalle en el anejo IV y su disposición en el plano 6 del presente documento.

5.3. EVALUACIÓN DE POTENCIA INSTALADA

Para la realización de la evaluación de la potencia instalada se ha tenido en cuenta el RD 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51.

La empresa suministradora es CEPESA COMERCIAL PETRÓLEO, S.A.U mediante una acometida subterránea hasta la caja de protección y medida (TSM). La tensión suministrada se realiza en forma de corriente alterna trifásica 400/230V a una frecuencia de 50 Hz.

La instalación cuenta con un dispositivo general de mando y protección que se ubicará en el cuadro general de distribución. Así mismo contará con una protección contra contactos directos, una protección de contactos indirectos (diferenciales y toma de tierra) y una protección contra sobrecalentamientos y cortocircuitos (PIA y fusibles). También se colocarán enchufes trifásicos, enchufes monofásicos y alumbrado como esta descrito en el plano 6.

Así mismo para facilitar la instalación eléctrica se dispondrá de 5 subcuadros que serán alimentados directamente del cuadro general.

Subcuadro 1 (SC1): El SC1 estará situado al lado del CGP en la sala de maquinarias y abastecerá el alumbrado de la planta baja, menos la parte de los despachos y el taller, así mismo abastecerá la fuerza de la maquinaria responsable del embotellado y etiquetado de la almazara.

Subcuadro 2 (SC2): El SC2 será un cuadro eléctrico de pulsantería para la gestión y enclavamientos de seguridad de la almazara. Este vendrá preinstalado por la compañía a la que se le encarga la maquinaria de la almazara.

Subcuadro 3 (SC3): El SC3 abastecerá las líneas de alumbrado y fuerza que hay en la zona de las oficinas.

Subcuadro 4 (SC4): El SC4 está situado en el altillo y abastece toda la planta superior tanto el alumbrado como la toma de fuerza que pueda haber en esta zona.

La potencia total instalada será de 23,21 kW y la potencia contratada es de 24,24 kW.

La descripción de la evaluación de la potencia instalada se encuentran en el anejo V: Evaluación potencia instalada.

6. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I: OBRA CIVIL	25.752,22 €
CAPÍTULO II: INSTALACIÓN ALUMBRADO	22.889,10 €
CAPÍTULO III: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (P.A.)	32.570 €
CAPÍTULO IV: INSTALACIÓN CONTRA INCEDIOS	2.892,35 €
CAPÍTULO V: MAQUINARIA	90.332,00 €
CAPÍTULO VI: OTROS	5.267,32 €
TOTAL INSTALCIÓN	179.702,99 €
Gastos generales (13%)	23.361,38 €
Beneficio industria (6%)	10.782,18 €
SUMA TOTAL	213.846,55 €
IVA (21%)	44.907,77 €
PRESUPUESTO TOTAL POR CONTRATA	258.754,32 €

Este presupuesto de ejecución por contrata asciende a doscientos cincuenta y ocho mil setecientos cincuenta y cuatro con treinta y dos céntimos (258.754,32 €).

Castelldefels, 10 de enero de 2020

Lucas Bellmunt Jordá

ANEJO I

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MAQUINARIA

ÍNDICE

1.	ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS	3
1.1.	NATURALEZA DE LA MATERIA PRIMA	3
1.2.	DIAGRAMA DE FLUJO	4
1.3.	BALANCE DE MATERIA	5
1.4.	AGUA Y MATERIAS DE ENVASADO	8
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	11
2.1.	RECOLECCIÓN – TRANSPORTE – RECEPCIÓN	12
2.2.	LIMPIEZA – PESADO	13
2.3.	MOLIENDA - BATIDO	13
2.4.	CENTRIFUGADO.....	14
2.5.	DECANTACIÓN – FILTRACIÓN.....	14
2.6.	ENVASADO – ETIQUETADO	15
2.7.	EXPEDICIÓN.....	15
3.	MAQUINARIA	15
3.1.	CINTA TRANSPORTADORA/ DESPALILLADORA	16
3.2.	LAVADORA.....	16
3.3.	ELEVADOR INCLINADO	17
3.4.	MOLINO DE MARTILLOS.....	18
3.5.	BATIDORA.....	18
3.6.	CENTRÍFUGA HORIZONTAL.....	19
3.7.	DEPÓSITOS VARIOS Y BOMBAS	20
3.8.	TOLVA.....	22
3.9.	ENVASADORA	23
3.10.	TAPONADORA	24
3.11.	ETIQUETADORA.....	25
3.12.	RESUMEN MAQUINARIA	26

1. ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS

1.1. NATURALEZA DE LA MATERIA PRIMA

El aceite de oliva se consigue a partir de la aceituna *Olea Europea*.

La aceituna es una drupa que está formada por tres partes: la parte exterior o exocarpio, la pulpa o mesocarpio de donde se obtiene el 70% del aceite y la parte interna o endocarpio del que se obtiene el 30% restante del aceite.

La composición de la aceituna varía dependiendo de la variedad, en la tabla 1 se muestra la composición media de la aceituna.

Tabla 1. Composición media de la aceituna

COMPOSICIÓN MEDIA DE LA ACEITUNA					
PULPA (mesocarpio)		Hueso (endocarpio)		Semilla	
70-90%		9-27%		2-3%	
AGUA	ACEITE	AGUA	ACEITE	AGUA	ACEITE
50-60%	20-30%	9%	<1%	30%	27%

En este proyecto solo se van a utilizar 2 variedades de aceituna con el fin de producir un aceite de gran calidad y que se diferencie del resto de aceites de la zona, esto conlleva una producción baja, pero de alta calidad.

Las variedades que se van a elaborar en la almazara son:

Arbequina: Produce uno de los mejores aceites de España, aunque su estabilidad es baja. Comercialmente está en auge y tiene mayor reclamo de producción y consumo, gracias a su aceite de bajo amargo, picante y notas frutales acentuadas. Es una variedad con muchas virtudes, por lo que se está intentando implementar en otras partes del mundo.

Palomar (Olesana): Variedad original de Olesa de Montserrat, con solo 1000 Ha en total, es un aceite bastante estable y muy apreciado por su organoléptica. Esta

variedad cumple el propósito de diferenciar el molino de aceite en cuestión, de otros que pueda haber por la zona produciendo un aceite totalmente local y de características únicas. Además, la finca en la que está situada el molino tiene una pequeña extensión de dicha variedad.

1.2. DIAGRAMA DE FLUJO

En la figura 1. Se ilustra el proceso general de trabajo a nivel de almazara, es decir, como se obtiene el aceite de oliva virgen. Hay 3 tipos almazara, la prensa de piedra y dos sistemas continuos, de 3 fases y 2 fases. El diagrama también muestra los subproductos que se generan, así como el posible uso de los subproductos en otros ámbitos. En este caso se escoge el sistema continuo de 2 fases, al ser más moderno y menos costoso a nivel de consumo de agua.

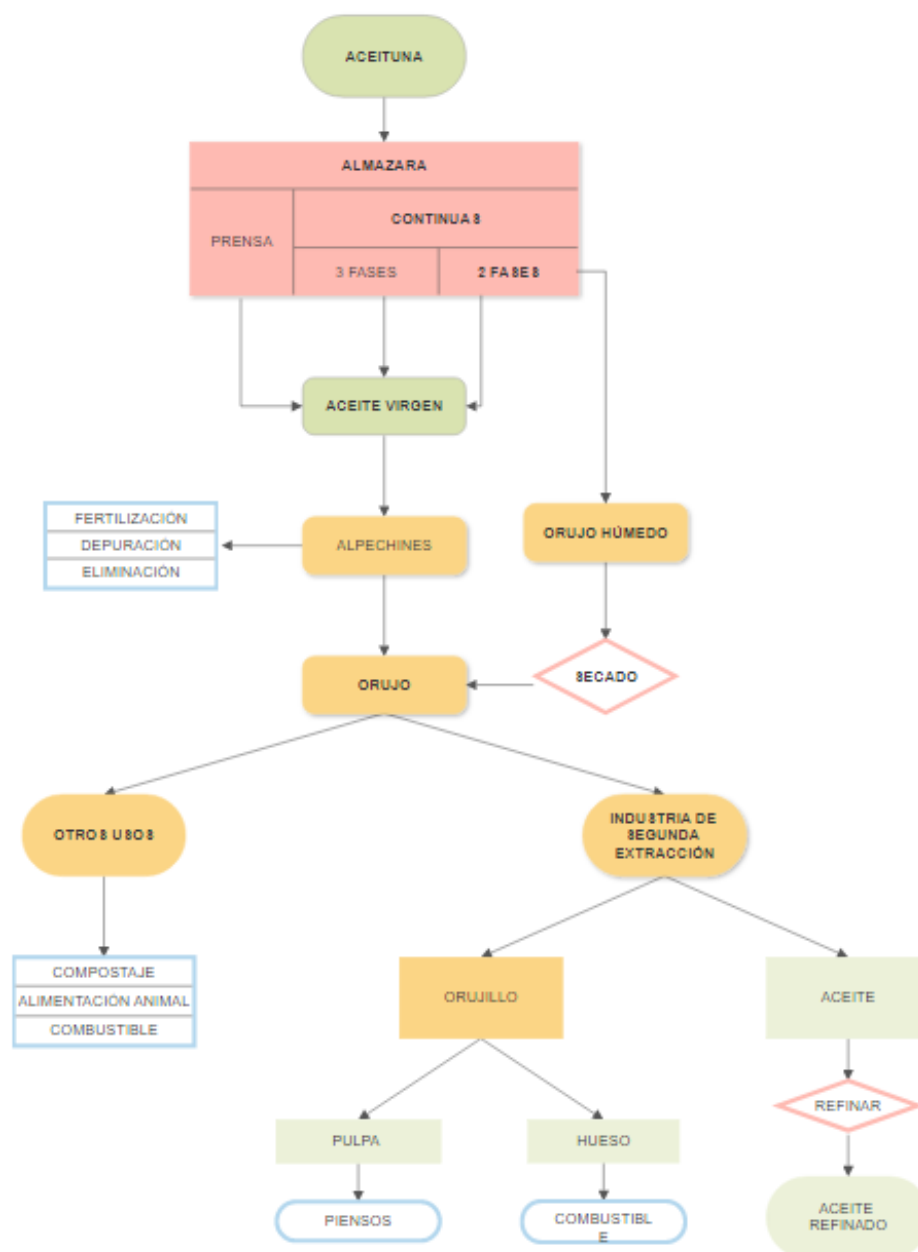


Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de aceite de oliva virgen y usos del orujo.

1.3. BALANCE DE MATERIA

En la figura 2. Podemos observar el balance de materia prima para 100 kg de aceituna. La transformación de la aceituna en aceite tiene un rendimiento del 15% al 23% por tanto obtenemos de 100kg de aceituna sucia unos 15 a 23 kg de aceite.

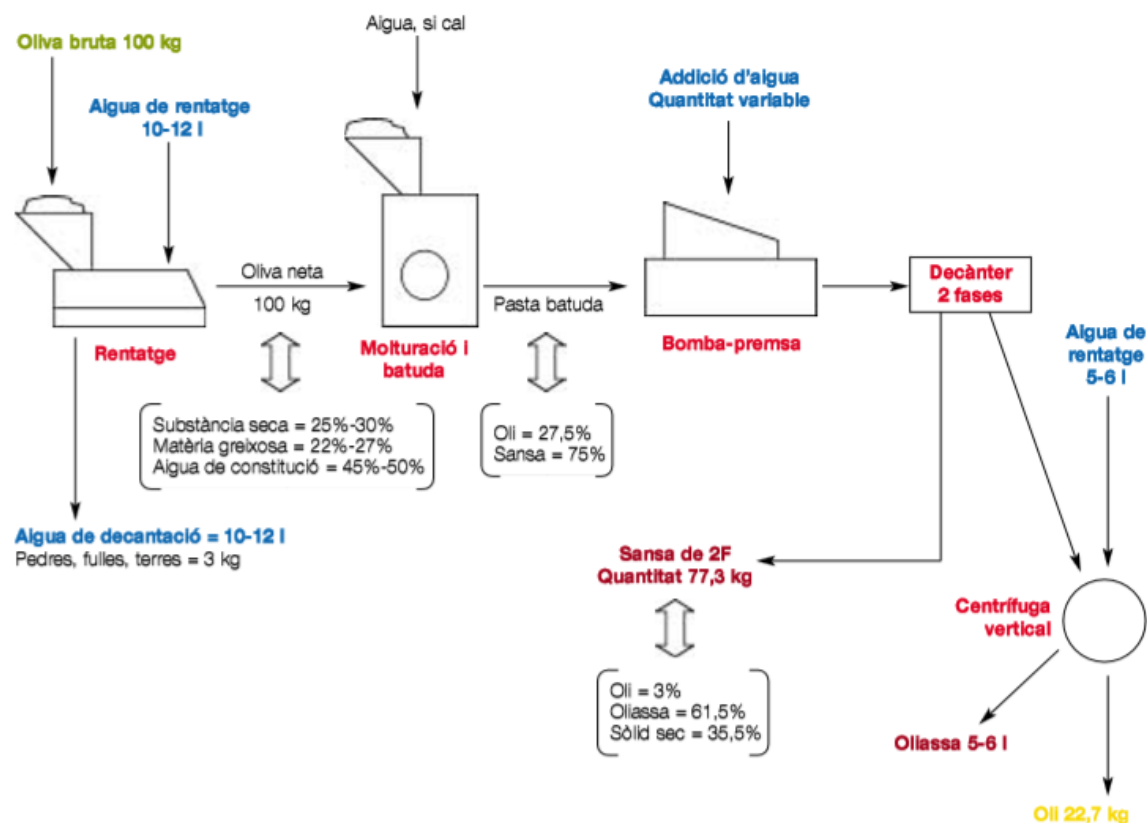


Figura 2. Balance de materia del proceso de aceite de oliva.

Para obtener una estimación más adecuada de la producción esperada se han realizado un par de escenarios hipotéticos que se muestran en las tablas que hay a continuación:

Tabla 2: Valores esperados en l de aceite para 50.000 kg de aceituna sucia.

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	50.000	Kg	10%	Bajo
Orujo	45.000	Kg		
Aceite	5.000	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	50.000	Kg		
Orujo	42.500	Kg	15%	Medio
Aceite	7.500	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	50.000	kg		
Orujo	40.000	kg		
Aceite	10.000	L	20%	Alto

Tabla 2.1: Valores esperados en l de aceite para 75.000 kg de aceituna sucia.

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	75.000	kg	10%	Bajo
Orujo	67.500	kg		
Aceite	7.500	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	75.000	kg		
Orujo	63.750	kg	15%	Medio
Aceite	11.250	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	75.000	kg		
Orujo	60.000	kg		
Aceite	15.000	l	20%	Alto

Tabla 2.2: Valores esperados en l de aceite para 100.000 kg de aceituna sucia.

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	100.000	kg	10%	Bajo
Orujo	90.000	kg		
Aceite	10.000	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	100.000	kg		
Orujo	85.000	kg	15%	Medio
Aceite	15.000	l		

Tabla valores esperados	Cantidad	Unidades	Rendimiento	
Aceitunas	100.000	kg		

Orujo	80.000	kg		
Aceite	20.000	l	20%	Alto

A partir de los valores obtenidos en la Tabla 2., 2.1 y 2.2 podemos concluir que se prevé obtener entre unos 10.000 – 15.000 l de aceite virgen extra por campaña, ya que se prevé poder comprar entre 75.000 kg y 100.000 kg de aceituna sucia y trabajar a un rendimiento medio-alto.

1.4. AGUA Y MATERIAS DE ENVASADO

Este proyecto precisa de agua potable, para tratar las aceitunas tanto para el lavado como después en el decantado, donde se produce el subproducto alpechín.

Agua: El agua proviene de un pozo natural ubicado a unos cientos de metros de la nave industrial, abasteciendo toda la finca. Se requiere de una nueva analítica para ver la calidad del agua, ya que la última analítica consta del año 2001. En dicha analítica cumple con todos los requisitos para poder llevar a cabo la actividad industrial y es poco probable que los parámetros hayan cambiado drásticamente. El agua es transportada del pozo a un depósito doble de 60 m³ mediante una bomba de presión con un caudal de 20 m³/h y del depósito de recolección es enviada a la nave mediante una bomba de 12 m³ a 4 kg de presión.

Envase: Los envases propuestos para la comercialización del aceite una vez prensado son botellas de vidrio de 250 ml y botellas de vidrio de 500 ml.

La botella de 250 ml es Athena 250 con boca GUALA DOP irrellenable, es de vidrio de color verde - canela y opaca, por lo que el aceite no pierde sus cualidades al ser almacenado. Además, permite asegurar la autenticidad del aceite y que no ha sido adulterado con otros líquidos mediante el tapón GUALA DOP.

La botella de 500 ml es Athena 500 con boca GUALA DOP irrellenable. Es la hermana mayor de la botella de 250 ml con las mismas características y cualidades únicamente con un volumen mayor.

El tapón escogido para tapar las botellas es el GUALA DOP. Este tapón es de aluminio pintado de color negro e incorpora un vertedor para aceite antigoteo de plástico, además no permite rellenar la botella, por lo que es ideal para asegurar la autenticidad

del aceite. En la tabla 3. se muestran los envases propuestos con sus respectivas capacidades y alturas, de la misma forma se encuentra la especificación del tapón.

Tabla 3. Características del envase

CARCATERÍSTICAS DEL ENVASE

	<p>Capacidad: 250 ml</p> <p>Peso: 267 gr</p> <p>Altura: 215 mm</p> <p>Diámetro: 51,8 mm</p> <p>Color: vidrio - canela</p> <p>Material: vidrio</p> <p>Forma: cilíndrica</p>
	<p>Capacidad: 500 ml</p> <p>Peso: 500 gr</p> <p>Altura: 281 mm</p> <p>Diámetro: 64 mm</p> <p>Color: vidrio - canela</p> <p>Material: vidrio</p> <p>Forma: cilíndrica</p>
	<p>Tapón GUALA DOP</p> <p>Tipo: vertedor aceite</p> <p>Color: negro</p> <p>Material: aluminio / plástico</p>

Para envasar el producto se ha decidido que se mantendrá una relación entre las botellas de 250 ml y las de 500 ml en función de la cantidad de aceite virgen extra que se produzca. La relación pueda oscilar entre 2 y 3, dependiendo de la demanda de los clientes, tanto en tienda física, como por encargos. Por tanto, para unos 150 l a 300 l que se prevén envasar diariamente se utilizarán unas 300 unidades de 250 ml y 150 unidades de 500 ml y 600 unidades de 250 ml y 300 unidades de 500 ml respectivamente. La tabla 4 muestra el cálculo realizado para las proporciones del embotellado y las unidades necesarias.

Tabla 4. Relación entre litros de aceite y unidades de envase.

	Cantidad	Proporción	Envase 250 ml	Envase 500 ml	Envases Total
	l	250/500	unidades	unidades	unidades
Cálculo embotellado de litros totales para unidades de envase	15000	0,5	12.000	24.000	36.000
	15000	1	20.000	20.000	40.000
	15000	2	30.000	15.000	45.000
	15000	3	36.000	12.000	48.000
Cálculo embotellado de litros totales para unidades de envase	10000	0,5	8.000	16.000	24.000
	10000	1	13.333	13.333	26.667
	10000	2	20.000	10.000	30.000
	10000	3	24.000	8.000	32.000
Cálculo embotellado de litros diarios para unidades de envase	300	0,5	240	480	720
	300	1	400	400	800
	300	2	600	300	900
	300	3	720	240	960
Cálculo embotellado de litros diarios para unidades de envase	150	0,5	120	240	360
	150	1	200	200	400
	150	2	300	150	450
	150	3	360	120	480

Embalaje: Se dispondrá de dos tipos de embalaje, el embalaje tipo 1 serán cajas de cartón estándar y se dispondrá de 2 medias distintas, la primera para las botellas de 250 ml y la segunda para las botellas de 500 ml. La caja estándar para botellas de 250 ml dispone de una capacidad de 24 unidades y la dimensión es 427mm x 290mm x 88mm. La caja estándar para botellas de 500 ml dispone así mismo de una capacidad

de 24 unidades y la dimensión es 470mm x 340mm x 145mm. Este tipo de embalaje se utilizará para almacenar el producto una vez embotellado. El embalaje tipo 2 serán estuches de cartón para poder llevar de 1 a 3 botellas, así mismo dispondrá de dos medidas distintas para las botellas de 250 ml y las de 500 ml. Este embalaje se utilizará únicamente en tienda y a petición de los clientes mayoristas que deseen este tipo de packaging. En la tabla 5 se puede ver las características de los embalajes.

Tabla 5. Especificaciones de los diferentes tipos de embalaje.

Embalaje	Dimensiones	Imagen
Caja cartón 250 ml	427 mm x 290 mm x 88 mm	
Caja cartón 500 ml	470 mm x 340 mm x 145 mm	
Estuche 1 botella	73 mm x 73 mm x 370 mm	
Estuche 3 botellas	218 mm x 73 mm x 370 mm	

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

La producción de aceite de oliva virgen se realiza en una almazara, la materia prima es la aceituna y además se requiere agua para su elaboración, como se ha explicado en el apartado anterior. El proceso consta de una primera parte, donde se prepara la

materia prima para su elaboración y una segunda parte, donde esta es transformada en el producto final. La figura 3. muestra el diagrama de flujo del proceso productivo.

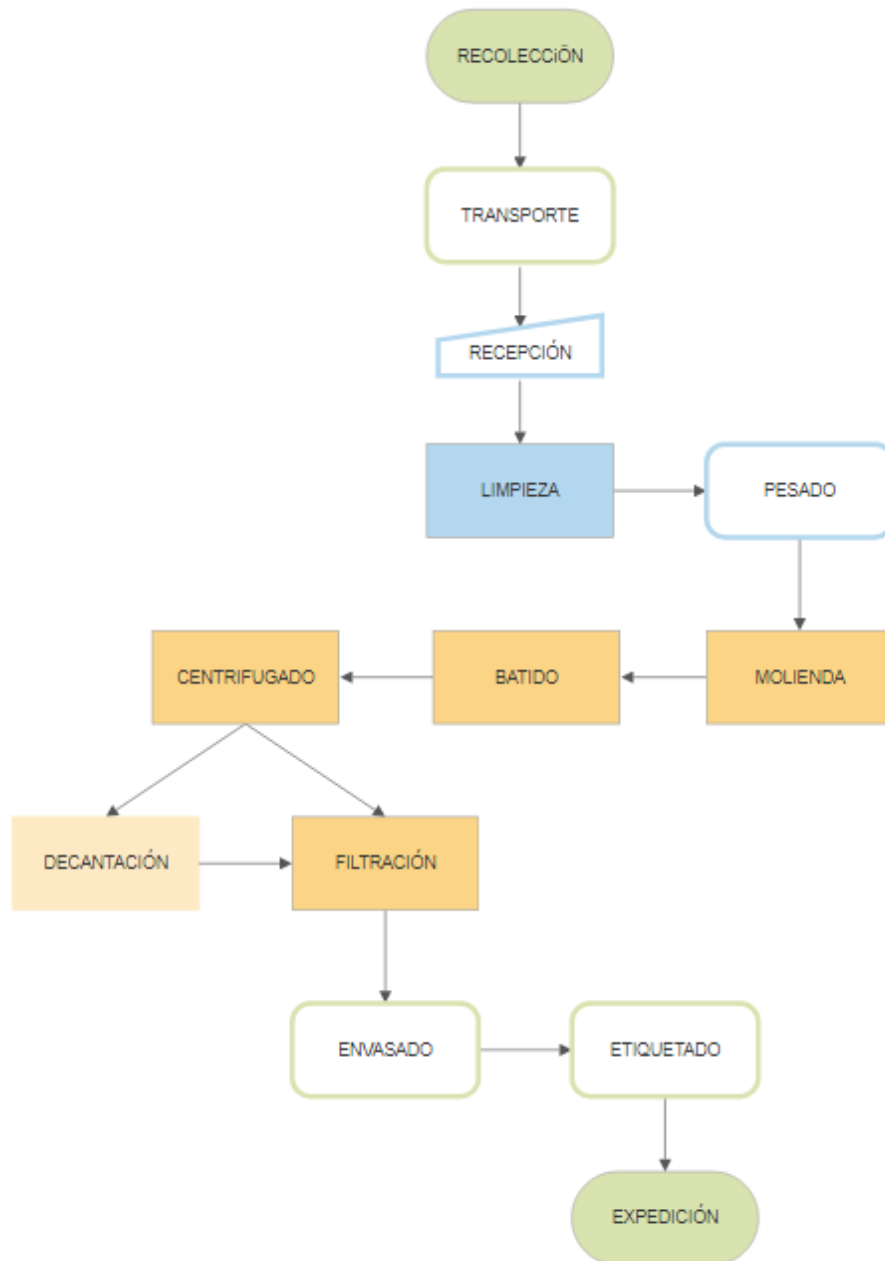


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción del aceite de oliva.

2.1. RECOLECCIÓN – TRANSPORTE – RECEPCIÓN

La recolección de la aceituna se suele realizar mediante dos métodos. El vareo, que es el método tradicional, es el más utilizado, en el que se ponen unas mallas en el

suelo alrededor de los árboles y con cepillos o peines se golpean las ramas para que caigan los frutos sobre las mallas, así luego solo hay que recoger las aceitunas de las mallas y colocarlas en el transporte, ya sean estos contenedores de remolque o de camión. Hay un método más moderno, es a través de un sistema de vibración, con maquinaria específica, lo que permite que el árbol sufra menos, mediante este sistema la aceituna se desprende de las ramas y es recogida por la misma maquina evitando daños al olivo y a la aceituna asegurando un buen estado del fruto.

El transporte suele ser a través de remolques con tractores o incluso camiones. Es importante que la aceituna sea procesada en menos de 24h después de su recolecta, evitando así la maduración, en el que empieza a fermentar, perdiendo así, sus cualidades nutricionales y sus cualidades organolépticas.

Una vez que la aceituna llega a la almazara se comprueba que no presente daños y se suele clasificar por su estado, para asegurar una obtención más óptima del aceite, consiguiendo así un aceite de calidad virgen extra.

2.2. LIMPIEZA – PESADO

La siguiente fase es la limpieza y el lavado de la aceituna, esta pasa por la criba, la despalilladora y la lavadora. El proceso de limpieza empieza por verter la aceituna sucia en una criba, esto facilita el transporte por la cinta transportadora, que raciona la cantidad de aceitunas, que van a parar a la despalilladora. Aquí, es donde se quitan las hojas mediante un potente ventilador, acto seguido la aceituna una vez sin hojas, pasa a una lavadora donde se limpia de impurezas con agua fría, nunca por encima de 27 °C. Después de este proceso se puede dar por finalizado la fase de limpieza, pero a menudo antes de pasar a la siguiente fase, la molienda, se suele pesar la aceituna en una báscula/tolva, para poder hacer una aproximación de la cantidad de aceite a obtener y una estimación de costes de producción.

2.3. MOLIENDA - BATIDO

La molienda se realiza con un molino de martillos, en este caso se propone un molino con un tambor doble de acero inoxidable y con dos cribas concéntricas, dentro de las cuales se encuentran los “martillos” dispuestos en hélice. Los martillos trabajaran a 1.500/3.000 revoluciones por minuto, para no aumentar demasiado la temperatura de

la pasta. La criba exterior puede cambiar el diámetro del paso de la pasta dependiendo de si es más o menos fina. Por lo general el paso de la primera criba será de unos 10 mm mientras que el paso de la segunda será de unos 5 a 6 mm, pasando directamente a la batidora.

El batido de la pasta rompe la emulsión aceite/agua de esta y agrupa las pequeñas gotas de aceite que se forman. La batidora es un doble tambor horizontal, cilíndrico, de acero inoxidable alimentario, en su interior, hay las palas que remueven la pasta lentamente y de forma continua. El tambor interior de la batidora está envuelto por una camisa, por donde puede pasar agua, y un juego de resistencia eléctrica que permite el calentamiento del agua, además cuenta con un termostato y una bomba de recirculación.

2.4. CENTRIFUGADO

Una vez que la pasta está bien batida, pasa a la centrifuga horizontal, o decanter. Este tiene en su interior separadores centrífugos horizontales, en este caso el sistema es de dos fases por lo que por un lado sale el aceite y por el otro el alpeorujo (orujo y agua). La centrífuga horizontal es un cilindro horizontal, ahusado por uno de sus extremos. En el interior hay un sinfín que se encarga de hacer entrar la pasta de la batidora a este. Así se puede separar la fase del aceite de la del alpeorujo, que es el residuo que se forma. El aceite sale por el extremo, mientras que el alpeorujo sale por la parte ahusada del cilindro gracias a la diferencia de densidad de cada producto.

2.5. DECANTACIÓN – FILTRACIÓN

La decantación se realiza en otra centrífuga, pero en este caso una centrífuga vertical. Esto no es estrictamente necesario, ya que el aceite que sale del decanter aún puede presentar un porcentaje alto en pulpa y humedad, o no. En caso de volver a centrifugar, esta centrífuga aplica un chorro de agua en el centro y por acción de la fuerza centrípeta atraviesa el anillo de aceite, arrastrado así las impurezas que aún se encuentren en el aceite de oliva virgen. A continuación, hay que dejar reposar el aceite, tanto si se ha centrifugado únicamente una vez o se ha centrifugado mediante la centrífuga vertical, en tolvas para que por acción de la gravedad acaben decantando las últimas impurezas que pueda haber en el aceite, obteniendo un aceite amarillo/verdoso, opalescente y con pocas micropartículas en suspensión.

Para acabar de eliminar estas partículas, en caso de que se quiera, hay que filtrar el aceite con unas placas de pasta de celulosa con diatomeas que retiren dichas micropartículas. Consiguiendo así un aceite mucho más claro y translucido de un color oro/amarillo.

2.6. ENVASADO – ETIQUETADO

El envasado se realizará de forma semiautomática con una maquina envasadora diseñada para aceites con dispositivo antigoteo, además todas las piezas que entran en contacto directo con el líquido son inox y PEX asegurando la higiene y calidad del producto. Los recipientes de envasado son botellas de vidrio con capacidad de 250 ml y 500 ml (ver Tabla 3. características del envase). El tapón será puesto mediante una taponadora semiautomática que realizará presión sobre el tapón GUALA DOP para fijarlo en la botella, de forma que asegurará la no reutilización del envase.

El etiquetado consta de dos partes, para ello se dispondrá de una etiquetadora que, con su respectivo software permitirá crear las etiquetas para cada variedad de aceite de oliva virgen. Una vez se tenga la etiqueta deseada se pondrá el rollo de etiquetas en la etiquetadora y de forma semiautomática se etiquetará las botellas. En las etiquetas deberá constar la denominación del producto, el peso neto, el nombre y la dirección del fabricante, el país de origen y así como también, la denominación de origen en caso de que sea otorgada.

2.7. EXPEDICIÓN

El producto acabado tendrá dos vías de ser expedido, la primera será la venta in situ o venta al por menor, en la misma tienda de la que dispone la instalación, generalmente en los packs de tipo estuche (ver tabla 5). La segunda forma de abandonar la instalación será desde el almacén mediante la realización de un pedido gestionado a través del departamento de ventas, al que podrán acceder los clientes con acuerdos en el extranjero u otras entidades o personas que deseen obtener el producto.

3. MAQUINARIA

3.1. CINTA TRANSPORTADORA/ DESPALILLADORA

Elevador dotado de cinta nervada y estructura de soporte en acero al carbono pintado.

Aspiradora – Deshojadora acoplada al final de la cinta nervada anterior, mediante estructura propia y fijaciones, con turbina de aspiración de 3 CV y con tubo de salida de las hojas.

Tabla 6. Características de la cinta transportadora y la despalilladora.

	POTENCIA (kW)	DIMENSIONES		
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
Elevador	0,75	6,5	1,5	2,5
Despalilladora	2,2	-	-	-



Imagen 1. Cintra transportadora con deshojadora en la parte superior.

3.2. LAVADORA

Lavadora hidroneumática Pieralisi modelo L-10, limpieza de la aceituna mediante las corrientes de agua y barboteo continuo de aire sin movimiento mecánico.

Tabla 6.1. Características de la lavadora

POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	DIMENSIONES	
		ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
1,9	3,25	1,15	1,55



Imagen 2. Lavadora hidroneumática L-10.

3.3. ELEVADOR INCLINADO

Elevador inclinado de 2,25 m con tolva de rejilla de protección para elevar la aceituna limpia desde la lavadora hacia el molino de martillos.

Tabla 6.2. Características del elevador inclinado

POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	DIMENSIONES	
		ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
1,1	2,25	1,5	2



Imagen 3. Elevador inclinado con tornillo 2,25.

3.4. MOLINO DE MARTILLOS

Molino de martillos modelo Molinetto, con tolva de carga de producto. Molino situado sobre la batidora y de descarga directa sobre ella.

Tabla 6.3. Características del molino de martillos

POTENCIA (kW)	DIMENSIONES		
	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
3	1,2	0,6	0,6

3.5. BATIDORA

Batidora modelo Molinetto, con capacidad de 350 kg. Sistema de calentamiento de pasta mediante resistencia eléctrica de 3.000 W. Con termostato regulador para la variación de la temperatura de trabajo.

Tabla 6.4. Características de la batidora

POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	DIMENSIONES	
		ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
0,55	2,8	0,6	0,6

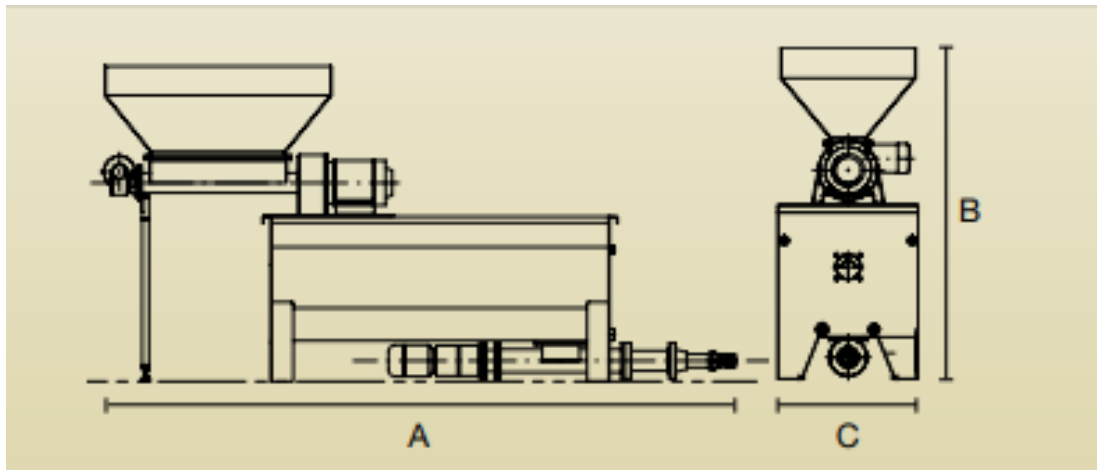


Imagen 4. Molino de martillos modelo Molinetto sobre batidora modelo Molinetto.

3.6. CENTRÍFUGA HORIZONTAL

Decanter centrífugo modelo Molinetto EFFE-1, con protección contra desgaste; cuerpo de salida de líquidos intercambiable; cuerpo cilíndrico alojando el rotor en acero de carbono, de estructura tubular cerrada, con espesor no inferior a 8 mm; rascasólidos preparado para descarga continua del deshidratado procedente del rotor; dispositivo electrónico de seguridad para protección de sobrecargas; casquillo de protección de los orificios de descarga del sólido en metal duro.

Tabla 6.5. Características de la centrífuga horizontal

POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	DIMENSIONES	
		ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
5,5	1,64	1,09	0,92

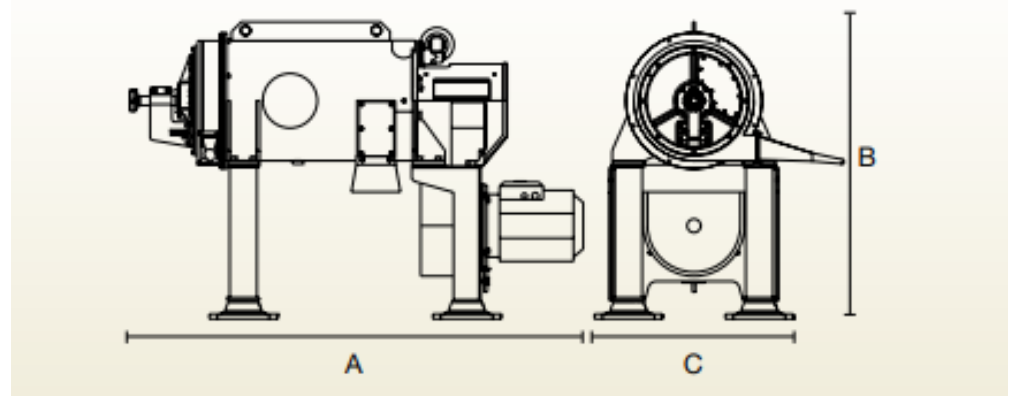


Imagen 5. Decanter horizontal modelo EFFE-1.

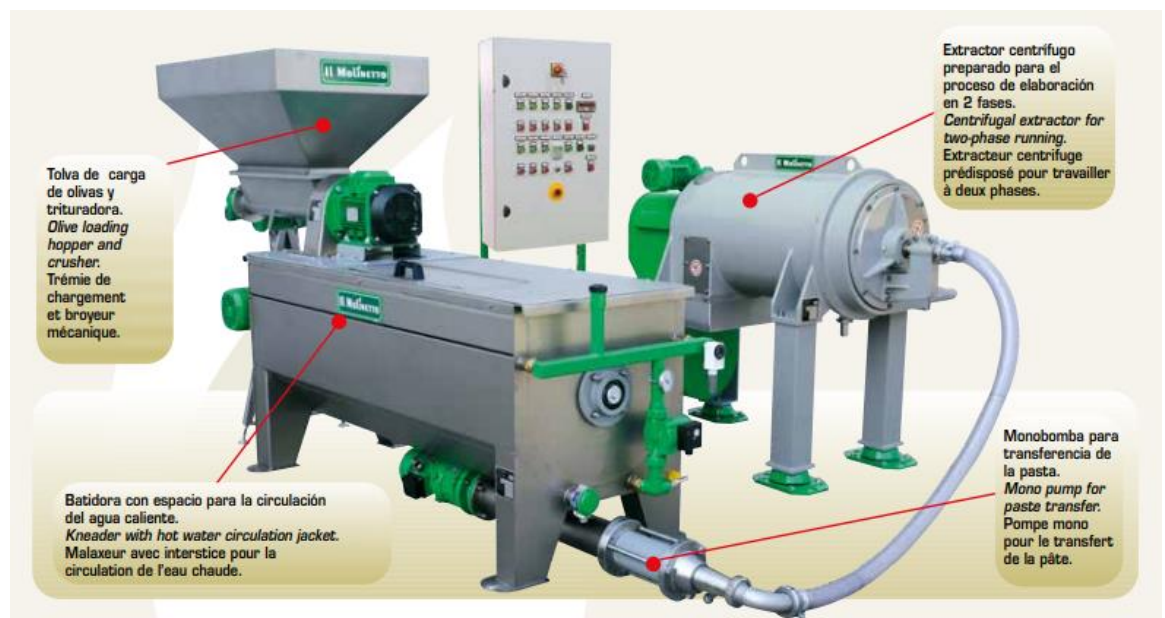


Imagen 6. Sistema continuo il Molinetto, Pieralisi, con molino de martillos, batidora y decanter horizontal.

3.7. DEPÓSITOS VARIOS Y BOMBAS

Deposito circular de recogida de aceite con bomba de reenvío de 600 l/h y potencia de 0,34 kW.

Tabla 6.6. Características de las bombas.

	DIMENSIONES			
	POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
Bomba de reenvío	0,34	-	-	-
Bomba mono 1	0,75	-	-	-
Bomba mono 2	1	-	-	-



Imagen 7. Depósito de recogida de aceite.

Varios depósitos de almacenaje de diferentes capacidades volumétricas para la correcta decantación del aceite, con fondo cónico y grifo para el embotellado, dispuestos en la sala de almacenaje y embotellamiento. En concreto depósito cerrado en acero inoxidable AISI 304 chapa 1,5 mm con fondo cónico y puerta superior con grifo saca muestras y visor de nivel, así como dos salidas una en la parte inferior y otra para el vaciado total y limpieza del depósito.



Imagen 8. Depósito de recogida de aceite

Depósito de almacenaje conectado a la envasadora con bomba mono 1.

3.8. TOLVA

Tolva de acero con forma piramidal invertida de 4 mm de espesor con refuerzos de 6 mm sobre estructura IPN – UPN 70x10 mm para el almacenaje del alpeorujo, con boca de descarga compuesta por una compuerta automatizada con válvula – servomotor 250mm

La tolva es alimentada mediante la bomba mono 2 que transporta el alpeorujo de la centrifuga horizontal a esta.



Imagen 9. Tolva de recogida de alpeorujo.

3.9. ENVASADORA

Envasadora para la dosificación y llenado de las botellas de forma semiautomática, con dispositivo antigoteo, piezas inox y PEX, con margen de dosificación de 0.05 a 10 litros. Con una resolución de 0,001 L.

Tabla 6.7. Características de la envasadora.

POTENCIA (kW)	DIMENSIONES		
	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
1,4	0,75	0,45	1,5



Imagen 10. Envasadora Autelec DL-294

3.10. TAPONADORA

Taponadora semiautomática para el correcto posicionamiento del tapón antigoteo GUALA DOP. La taponadora requiere de un compresor para poder ejercer la presión adecuada. El compresor será de 2CV con un caudal de aire aspirado de 200 l/min y deposito con capacidad de 24 litros.

Tabla 6.8. Características de la taponadora y del compresor

	POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	DIMENSIONES	
			ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
Taponadora	-	0,30	0,30	0,60
Compresor	1,3	0,57	0,25	0,59



Imagen 11. Taponadora



Imagen 12. Compresor

3.11. ETIQUETADORA

Etiquetadora semiautomática MT-50 de acero inoxidable, adecuada para botellas redondas de diferentes tamaños, con capacidad de 50 piezas / min, potencia del motor de 120W y voltaje de 220V.

Tabla 6.9. Características de la etiquetadora.

POTENCIA (kW)	DIMENSIONES		
	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
0.12	0,64	0,35	0,46



Imagen 13. Etiquetadora

3.12. RESUMEN MAQUINARIA

La tabla 7 muestra un resumen de toda la maquinaria utilizada en el proceso de elaboración del aceite de oliva virgen extra, así como la potencia y las dimensiones de cada aparato.

Tabla 7. Características de la maquinaria utilizada en el molino de aceite.

MAQUINARIA	DIMENSIONES			
	POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALUTURA (m)
Elevador	0,75	6,5	1,5	2,5
Despalilladora	2,2	-	-	-
Lavadora	1,9	3,25	1,15	1,55
Elevador	1,1	2,25	1,5	2
Molino de	3	1,2	0,6	0,6

martillos				
Batidora	0,55	2,8	0,6	0,6
Decanter	5,5	1,64	1,09	0,92
Bomba de reenvío	0,34	-	-	-
Bomba mono 1	0,75	-	-	-
Bomba mono 2	1	-	-	-
Tolva		1,71	1,71	1,71
Envasadora	1,4	0,75	0,45	1,5
Taponadora	-	0,30	0,30	0,60
Compresor	1,3	0,57	0,25	0,59
Etiquetadora	0,12	0,64	0,35	0,46

Así mismo se ha calculado la potencia total de la maquinaria en kilovatios que es de 19,91 kW. La distribución de la maquinaria se puede ver en el plano 4 en el documento 3.

ANEJO II

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ORGANIZACIÓN EN PLANTA.....	3
2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE ACEITE	4
3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFÍCIE.....	5

1. OBJETO

El presente documento tiene como objeto describir y organizar la distribución en planta del anteproyecto de una almazara. En este documento se implementa la ordenación de espacios necesarios para el correcto funcionamiento de esta industria. Se trata de una nave de 851 m².

2. ORGANIZACIÓN EN PLANTA

Para una buena distribución en planta es importante tener en cuenta la organización del proceso productivo que se desee realizar. En nuestro caso las áreas de trabajo con mayor importancia para el correcto funcionamiento del molino son las siguientes:

1. Recepción de materias primas y lavado: En esta zona se recibirán las aceitunas y se realizaran controles in situ para comprobar la calidad de la aceituna, así mismo la zona contigua será la de lavado y pesado.
2. Molturación y prensado: En esta zona se realizará la molturación, el batido y el prensado de la aceituna, originando así el aceite.
3. Decantación y embotellado: En esta zona se realizará el trasiego a depósitos con fondo cónico, que permiten la decantación por diferencia de densidad y su posterior embotellado en botellas de vidrio
4. Zona de almacenamiento: Se diferencia entre la zona de almacenamiento de producto acabado y la zona de almacenamiento de subproductos. La primera zona se encuentra en el interior de la nave y la otra en el exterior, ya que los residuos líquidos son transportados al exterior donde se encuentra la tolva y las hojas son recogidas en un contenedor.

2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE ACEITE

La figura 1 muestra el proceso de elaboración del aceite de oliva dividido en 4 zonas que son las áreas de trabajo mencionadas anteriormente,

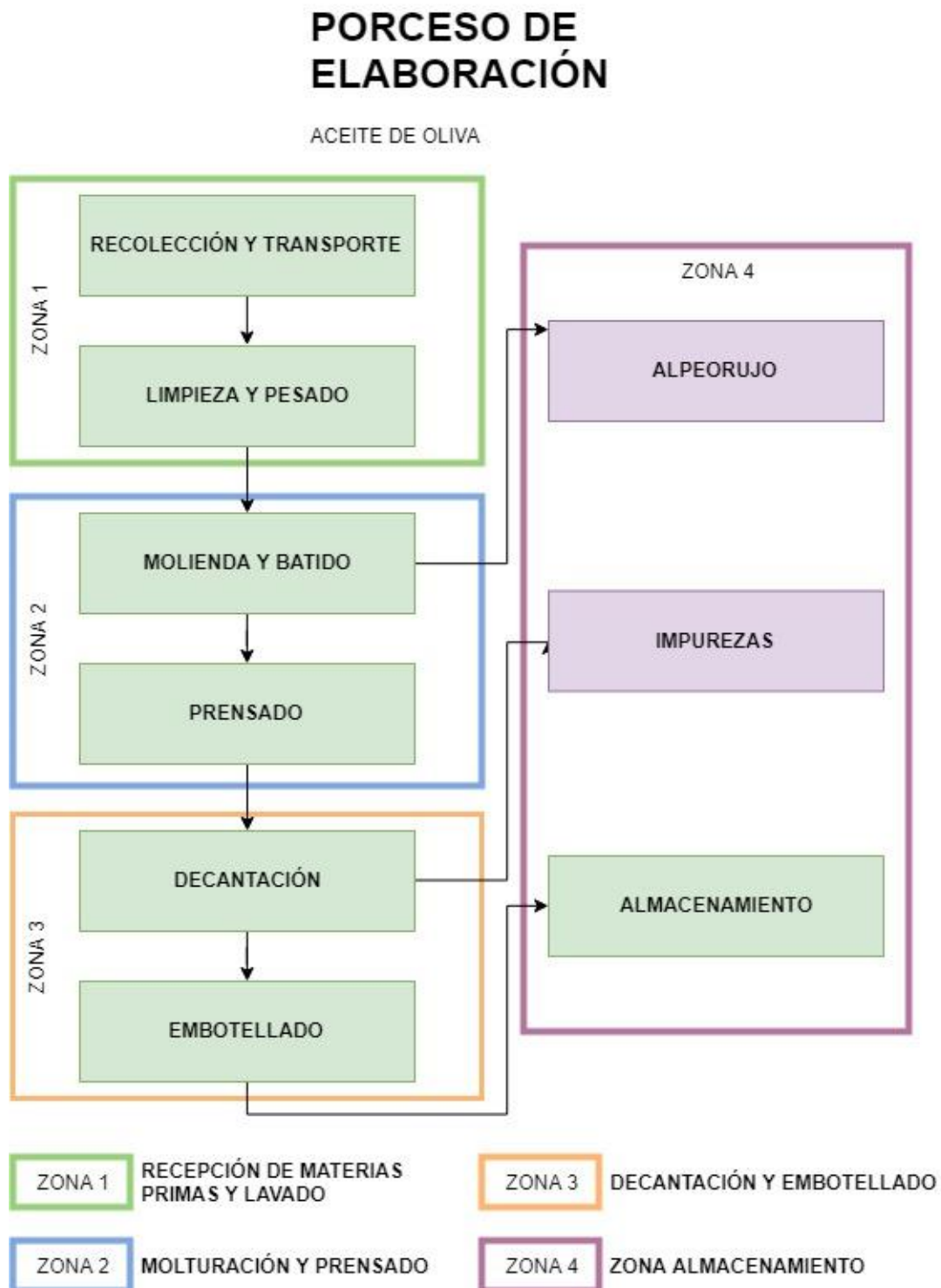


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de producción dividido en zonas de elaboración.

3. DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFÍCIE

La superficie total es de 851 m². La nave principal es de 542 m², denominada N1. Cuenta con dos alas adosadas en el ala N2 se encuentran las oficinas. Los vestidores, los sanitarios y los almacenes se encuentra en el ala N3 que consta de una planta baja y un altillo. Para mejorar la delimitación de las zonas de trabajo se ha planificado la delimitación de nuevas estancias. Generando así 4 nuevos espacios A1, A2, A3 y A4 (ver tabla 1). A1, A2, A4 y A5 tienen como propósito albergar diferentes zonas de trabajo. Sobre A1 recaen las zonas 1 y 2, en A2 se delimita la zona 3, A4 únicamente sirve de pasillo para llegar a A5 inferior que realiza la función de la zona 4 (almacenamiento). Los espacios A5 superior, A6, A7, A8 y A9 mantienen su uso. A3 recibe un nuevo uso en el que se venderá el producto y se realizarán catas o presentaciones.

En la estancia A1 se encuentra la sala de la maquinaria, donde está la maquinaria para el lavado – pesado y la maquinaria para la molturación – batido – centrifugado, cuenta con 253 m².

En la estancia A2 se encuentran los depósitos de decantación y la maquinaria para el embotellado y empaquetado del aceite de 113 m².

La estancia A3 se reserva el espacio para una tienda de venta directa al consumidor y dispone de un espacio para realizar catas de los aceites producidos, así mismo el espacio está equipado con 2 sanitarios, el espacio ocupado es de 115 m².

La estancia A4 es un pasillo ancho en el que se encuentra una de las escaleras que comunica la estancia A5 superior con la planta de la nave, así mismo es un pasillo para el transporte del producto acabado al almacén. Ocupa 53 m².

La estancia A5 es el único espacio que alberga 2 pisos, la parte superior son sanitarios y vestidores cuenta 88 m², la planta inferior es un almacén para producto acabado, sirve para la reposición en tienda y dispone de una salida para la venta al por mayor. El espacio ocupado es de 88 m².

La estancia A6 es mayoritariamente una zona de paso y contiene una parte de almacén para archivar documentos consta de 87 m².

En la estancia A7 se encuentra el taller, alberga las piezas de recambio y las herramientas necesarias para el mantenimiento de la maquinaria y otros utensilios necesarios para la producción, 18 m².

Las estancias A8 y A9 son dos despachos ambos dos de 18 m².

Para la elección del área de los diferentes espacios se ha tenido en cuenta la maquinaria utilizada, el movimiento de materias y el número de usuarios en cada espacio.

La tabla 1 muestra las diferentes estancias y su área.

Tabla 1. Características estancias nuevas.

ZONA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m ²)
A1	Sala de maquinaria: lavado - pesado, molturación – batido – centrifugado.	253
A2	Sala de depósitos y embotellamiento	113
A3	Tienda	115
A4	Pasillo, escalera	53
A5 inferior	Almacén, sanitarios	88
A5 superior	Vestidores, sanitarios	88
A6	Pasillo / Almacén	87
A7	Taller	18
A8	Despacho 1	18
A9	Despacho 2	18
Total	-	851

En el plano 2 se puede ver con mayor detalle cómo están distribuidas las diferentes estancias y las zonas de trabajo. Así mismo se puede ver las cotas y el área real que ocupa la nave industrial.

ANEJO III

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. NORMATIVA	4
3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	4
3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	5
3.2. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES UBICADOS EN UN EDIFICIO	6
4. SUPERFICIE Y USOS	7
5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	8
6. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO (PROTECCIÓN PASIVA)	12
6.1. RELACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO CON LA SUPERFICIE CONSTRUIDA	12
6.2. SECTORIZACIÓN COLINDANTE	13
6.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	13
6.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES	14
7. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES	16
7.1. OCUPACIÓN	16
7.2. NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDO DE EVACUACIÓN	16
7.3. ESCALERAS DE EVACUACIÓN	17
7.4. DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	17
7.5. VENTILACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS	18
8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (MEDIDAS ACTIVAS)	19
8.1. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO	19
8.2. SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO	19
8.3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA	19
8.4. SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES	19
8.5. EXTINTORES DE INCENDIO	20

8.6.	SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	21
8.7.	SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	21
8.8.	SEÑALIZACIÓN	22
8.9.	RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS MEDIDAS DE PRTECCIÓN ACTIVAS	22

1. OBJETO

El presente Anejo tiene por objeto determinar el nivel de riesgo de incendio que presenta la actividad industrial, así como las medidas que se consideran oportunas para la minimización de este y establecer unos niveles de seguridad adecuados.

Las medidas establecidas pretenden evitar cualquier foco de incendio y, en caso de que se produzca, que se limite su propagación y se facilite su extinción, así como que se eviten o se reduzcan los daños personales y/o materiales, que puedan ser causados por este.

2. NORMATIVA

La normativa de aplicación es la siguiente:

RSCIEI: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (RD 2267/2004)

DBSI: Documento Básico de la Seguridad Contra Incendios del 2005 (Código técnico de la edificación).

3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2 del DBSI.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

Las muy diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales se consideran reducidas entre:

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio.

- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.

El establecimiento del proyecto se considera establecimiento industrial ubicado en un edificio, situado en la localidad de Els Hostalets de Pierola 08781, en el polígono industrial Mas d'en Pí, provincia de Barcelona.

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

Se trata de un establecimiento industrial construido a partir de 3 naves adosadas. La nave principal de 6 metros de altura con una superficie de planta de 542 m² construidos, los cuales están divididos en 4 superficies útiles de 253 m², 113 m², 115 m² y 53 m² respectivamente. La primera nave adosada es de 3 metros de altura con una superficie en planta de 151 m² divididos así mismo en 4 superficies útiles, 3 de ellas de 18 m² y la restante de 88 m². La segunda nave adosada con 6 metros de altura está dividida en 2 pisos de 3 metros de altura cada uno, consta de una superficie en planta de 243 m² construidos de los cuales la superficie útil es de 88 m², la segunda planta consta de 240 m² construidos y la superficie útil es de 88 m². La nave tiene en total 1160 m² de los cuales útiles para la industria son 851 m².

Las superficies de cada zona se especifican en la tabla 1.

Tabla 1. Superficie de los espacios del establecimiento industrial.

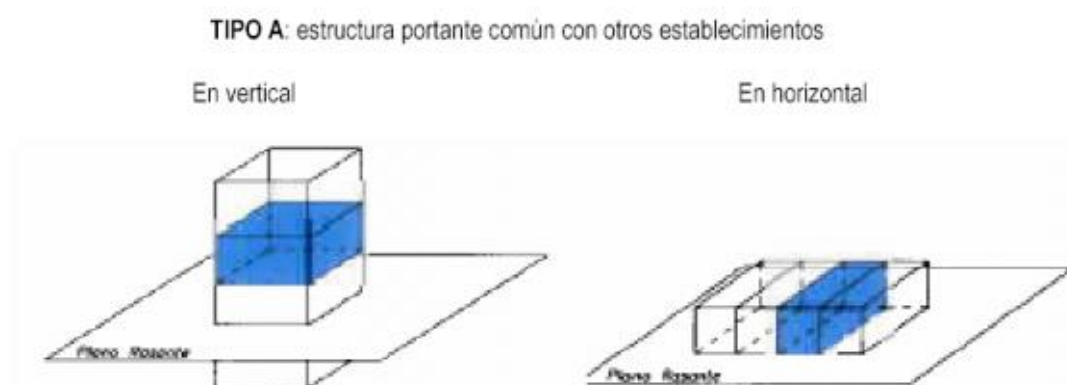
ESPACIO	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)		
	PRINCIPAL	ADOSADA 1	ADOSADA 2
(A1) Sala de recepción lavado y procesado	253		
(A2) Sala de depósitos y embotellado	113		
(A3) Tienda	115		
(A4) Pasillo, escalera	53		
(A5 inferior) Almacén			88
(A5 superior) Vestidores, sanitarios			88
(A6) Pasillo, Almacén		87	

oficina			
(A7) Taller		18	
(A8) Despacho 1		18	
(A9) Despacho 2		18	
Total útil	534	141	176

La estructura y las vigas de cubierta están hechas con elementos de hormigón. Las paredes de la fachada son de hormigón armado de 25cm, revestidas con mortero de hormigón. Las paredes divisorias son prefabricados de hormigón. La cubierta esta hecha de placas de fibrocemento en la nave principal y de tejas de ladrillo en las naves adosadas.

3.2. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES UBICADOS EN UN EDIFICIO.

El establecimiento industrial del proyecto presenta una configuración de Tipo A en horizontal, ya que además de la actividad del molino hay otros establecimientos colindantes, con actividades no industriales.



4. SUPERFICIE Y USOS

En la tabla 2 se muestra los usos de las diferentes superficies del establecimiento industrial.

Tabla 2. Superficie de los espacios del establecimiento industrial.

ESPACIO	USO
A1	Recepción de materia prima, lavado y pesado y procesado.
A2	Decantación por gravedad, embotellado, taponado y etiquetado del producto acabado.
A3	Venta al por menor de aceite de oliva, catas y otros eventos sociales.
A4	Pasillo de mercancías y acceso a la planta superior.
A5 inferior	Almacén para abastecer la tienda y punto de expedición para venta al por mayor.
A5 superior	Vestuarios y sanitarios para el personal de trabajo.
A6	Almacén para oficina (archivadores).
A7	Taller y herramientas para el mantenimiento de la maquinaria e instalaciones
A8	Oficina / Laboratorio
A9	Oficina

El establecimiento está principalmente dedicado a la producción de aceite de oliva virgen extra a partir de la aceituna (200 kg/h).

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Para los establecimientos de tipo A, B y C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Mediante la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio, se evaluará el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los destinos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Según la actividad de la industria que principalmente será la producción de aceites comestibles (aceite de oliva virgen extra) la tabla de valores del RSCIEI indica los siguientes parámetros, así como las diferentes cargas de fuego y coeficientes de peligrosidad de las demás actividades (Tabla 3):

Tabla 3. Valores de densidad de carga de fuego media y riesgo de activación.

Actividad	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q _s		R _a	q _v		R _a
	MJ/m ²	Mcal/m ²		MJ/m ²	Mcal/m ³	
Aceites comestibles	1000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Oficinas técnicas	600	144	1,0			
Guardaropa, armarios metálicos	80	19	1,0			
Almacenes de talleres, etc	1200	288	2,0			
Venta por correspondencia, empresas de	400	96	1.5			

El Valor del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad es considerado de categoría baja. Debido a que los materiales sólidos contenidos en la industria comienzan su ignición a una temperatura de > 200 °C y los líquidos tienen un punto de inflamación superior a los 100 °C.

Una vez obtenidos los diferentes parámetros de la fórmula se puede calcular la densidad de carga de fuego, para ello se han agrupado los datos en la tabla 4.

Tabla 4. Valores de densidad de carga de fuego media y riesgo de activación

Actividad	q _s	S _i (m ²)	C _i	(q _s *S _i *C _i)	A (m ²)	R _a
-----------	----------------	----------------------------------	----------------	---------------------------------------------------	---------------------	----------------

Procesado	1000	A1 + A2 253 + 113 = 366	1	366.000	543	2
Almacenaje producto final	18.900	Almacén A5 (estanterías m ³) 13	1	(q _v *h*C*S) 245.700	88	2
Taller	1200	A6 18	1	21.600	141	2
Oficina	600	Oficina A7 + A8 18 + 18 = 36	1	21.600	141	1
Vestuarios	80	A4 superior 88	1	6.400	88	2
Tienda	400	A3 115	1	69.600	543	1,5

Al coexistir zonas de almacenamiento con zonas de producción, se aplica la fórmula siguiente presentada en el RSCIEI en el apartado 3.2.2.:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{si} S_i C_i + \sum_j^j q_{vj} C_j h_j S_j}{A} R_a$$

Y la Qs que obtenemos es la siguiente:

$$Q_s = \frac{(q_{sP} * S_P * C_i) + (q_{Ta} * S_{Ta} * C_i) + (q_o * S_o * C_i) + (q_v * S_v * C_i) + (q_T * S_T * C_i) + (q_{vA} * h_A * C_A * S_A)}{A \text{ (m}^2\text{)}} \\ * R_a = \frac{MJ}{m^2}$$

Aplicamos las simplificaciones de la tabla 4:

$$Q_s = \frac{366000 + 21600 + 21600 + 6400 + 69600 + 245700}{851} * 2 = 1716 \frac{MJ}{m^2}$$

Obtenemos el resultado numérico:

$$1716 \frac{MJ}{m^2}$$

Según la tabla 1.3 del reglamento RSCIEI (en este caso tabla 5) el nivel de riesgo intrínseco con una Q_s de 1716 MJ/m² será medio 5.

Tabla 5. Nivel de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

6. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRINSECO (PROTECCIÓN PASIVA)

6.1. RELACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO CON LA SUPERFICIE CONSTRUIDA

Se trata de una nave de Tipo A, con un nivel de riesgo intrínseco medio (5) y una superficie de 851 m². Según la tabla 2.1 del anejo II del RSCIEI (Tabla 6), el sector de incendio de la nave deberá ocupar un máximo de 300 m². Los diferentes sectores de la nave cumplen con este criterio, véase tabla 2, en el que ningún sector super las 300m².

Tabla 6. Nivel de riesgo intrínseco

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LIMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO		(3)	(3) (4)
6	NO ADMITIDO	2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

6.2. SECTORIZACIÓN COLINDANTE

Según el anejo II apartado 5.2 del RSCIEI la resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo de 180 minutos (EI 180) si no presenta función portante y así mismo lo será el aislamiento, si es con función portante (REI 180), ya que el establecimiento presenta un riesgo intrínseco medio. La pared en cuestión no tiene la función de portante, debido a que es una estructura de cierre.

El cumplimiento se tendrá que acreditar mediante la documentación correspondiente o bien según el DBSI para paredes de hormigón.

Tabla 7. Resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante.

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 (RF – 120)
Riesgo medio	EI 180	REI 180 (RF – 180)
Riesgo alto	EI 240	REI 240 (RF – 240)

6.3. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes se encuentra en la Tabla 2.2 del anejo II del RSCIEI (en este caso tabla 8). La nave industrial en cuestión no podrá tener una planta sótano y la planta sobre rasante deberá cumplir con una resistencia al fuego de 120 minutos (R 120 y EF - 120).

Se acreditará el cumplimiento mediante la documentación correspondiente.

Tabla 8. Estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF – 120)	R 90 (EF – 90)	R 90 (EF – 90)	R 60 (EF – 60)	R 60 (EF – 60)	R30 (EF – 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF – 120)	R 120 (EF – 120)	R 90 (EF – 90)	R 90 (EF – 90)	R 60 (EF – 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF – 180)	R 120 (EF – 120)	R 120 (EF – 120)	R 90 (EF – 90)

6.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS MATERIALES

En el apartado 3.1 del anejo II del RSCIEI especifica que los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser de tipo CFL-s1 (M2) o más favorable. En paredes y techos deben ser de tipo C-s3 d0 (M2), o más favorable.

En el presente proyecto los materiales utilizados para el revestimiento interior de las paredes es mortero de hormigón solexin F, que permite además aplicar una capa final de pintura. Este mortero tiene una reacción al fuego, según UNE 13501 – 1, de tipo A1. Siendo tipo A1 superior a CFL-s1 (M2). El revestimiento del techo será un panel aislante tipo sándwich con acero galvanizado clasificado como C -s3 d0 (M2). No es necesario aplicar ningún tipo de acción correctora, ya que los materiales escogidos cumplen los parámetros.

La tabla 9 muestras la reacción al fuego de las medidas de protección pasiva.

Tabla 9. Cuadro resumen medidas de protección pasiva contra incendios.

Tipo de configuración: A			
Nivel de riesgo intrínseco: medio 5			
Superficie del sector: 851 m²			
Elemento	Descripción	Exigencia reglamentaria	Artículo RSCIEI
Distancia con naves próximas	-	Franja de 1 m	Anejo II Artículo 5.4
Estructura cubierta	-	R 120 (EF - 120)	Anejo II Artículo 4.2 Tabla 2.2
Pilares estructura	-	R 120 (EF – 120)	Anejo II Artículo 4.1 Tabla 2.2
Pared medianera de la nave		EI 180	Anejo II Artículo 5.2
Pared de cerramiento de la nave	Estructura de hormigón armado de 25 cm de ancho	R 120 (EF – 120)	Anejo II Artículo 4.1 Tabla 2.2
Pavimento	Hormigón	C _{FL} – s1 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1
Material de revestimiento de paredes	Mortero de hormigón solexin F, con posibilidad de aplicar capa de pintura	C s3 – d0 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1
Material de revestimiento techos	Panel aislante protegido con plancha de acero galvanizado de color plata.	C s3 – d0 (M2) o más favorable	Anejo II Artículo 3.1

7. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

7.1. OCUPACIÓN

Según el artículo 6 del anejo II del reglamento RSCIEI relativo a las exigencias sobre la evacuación de los establecimientos industriales es necesario determinar la variable de ocupación P mediante la siguiente expresión:

$$Ocupación = 1,10 * p, \text{ cuando } p < 100$$

En este caso la industria tendrá un máximo de 5 personas:

$$Ocupación = 1,10 * 5 = 5,50$$

El valor de ocupación P se redondeará al entero inmediatamente superior. Así pues, la ocupación en esta industria será de 6 personas.

7.2. NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDO DE EVACUACIÓN

Según el artículo 6.3 del anejo II del RSCIEI, la presente instalación deberá disponer de una salida de emergencia y dos salidas alternativas como muestra la tabla 10, en este caso concreto la salida de recorrido único puede aumentar la distancia a 35 m, ya que la ocupación es inferior a 25 personas.

Tabla 10. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo	35 m	50 m
Medio	25 m	50 m
Alto	-----	25 m

7.3. ESCALERAS DE EVACUACIÓN

Según el apartado 6.3.3 del anejo II del RSCIEI, la industria en cuestión no requiere de escaleras protegidas para la evacuación del establecimiento industrial, ya que no excede la altura de evacuación de 15m a riesgo medio.

7.4. DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Según el apartado 6.3.4 del anejo II del RSCIEI, el dimensionamiento de las salidas pasillos y escaleras deberá cumplir con los criterios enumerados en la tabla 11.

Tabla 11. Dimensionado de los elementos de evacuación.

Tipo de elemento	Dimensionado	Cálculo
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80 \text{ m}$	$A \geq 0,03 \geq 0,80 \text{ m}$
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 0,03 \geq 1,00 \text{ m}$
Escaleras no protegidas		
Para evacuación descendente	$A \geq P / 160$	$A \geq 0,0375 (*)$
En zonas al aire libre:		
Pasos pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 0,01 \geq 1,00 \text{ m}$
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00 \text{ m}$	$A \geq 0,0125 \geq 1,00 \text{ m}$

A = Anchura del elemento, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona

(*) La anchura mínima es 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo y estas sean usuarios habituales de la misma.

Al ser un número tan reducido de personas en la industria, el dimensionado para tener en cuenta, es el mínimo permitido en cada caso. Así pues, las puertas y pasos serán mínimo de 0,80 m de ancho, los pasillos y rampas de 1,00 m y las escaleras deberán tener un mínimo de 0,80 m de ancho. La nave en cuestión cumple con todos los requisitos.

7.5. VENTILACIÓN Y EVACUACIÓN DE HUMOS

Según el artículo 7.1 del anejo II del RSCIEI, al tratarse de una superficie con actividades de producción de riesgo intrínseco medio y una superficie construida inferior a 2000 m² no se requiere de sistema de evacuación de humos.

En cualquier caso, si se contemplan una serie de exigencias mínimas expuestas a continuación:

Los valores mínimos de superficie aerodinámica de evacuación de humos serán de 0.5 m² / 150 m².

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

8. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (MEDIDAS ACTIVAS)

8.1. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Según el artículo 3.1 del anejo III del RSCIEI, no es necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendios, ya que ningún sector de incendios supera la superficie total construida de 300 m² o superior en la configuración de tipo A.

8.2. SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO

Según el artículo 4 del anejo III del RSCIEI es necesario instalar un sistema manual de alarma si no se requiere de un sistema automático. En este caso se instalará un pulsador en cada sector de incendios, en total se instalarán 7 pulsadores en los sitios indicados en el plano 5.

8.3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

Según el artículo 5.1 del anejo III del RSCIEI no se requiere un sistema de comunicación de alarma, ya que la suma de la superficie de todos los sectores de incendio del establecimiento no es 10.000 m² o superior.

8.4. SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

Según la tabla 3.1 del artículo 7 del anejo III del RSCIEI (en este caso tabla 12) si se requiere de hidrantes exteriores y el caudal necesario y la autonomía necesarios se ven reflejados en la tabla 13. En este caso se instalará un hidrante en la fachada sur con un caudal de 1000 l/min y una autonomía de 60 min.

Tabla 12. Hidrantes exteriores en función de la configuración, la superficie construida y el nivel de riesgo intrínseco.

Configuración	Superficie del	Riesgo Intrínseco
---------------	----------------	-------------------

de la zona de incendio	sector o área de incendio (m ²)	Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SÍ	
	≥ 1000	SÍ	SÍ	
B	≥ 1000	NO	NO	SÍ
	≥ 2500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3500	SÍ	SÍ	SÍ
D	≥ 2000	NO	NO	SÍ
	≥ 3500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥ 5000		SÍ	SÍ
	≥ 15000	SÍ	SÍ	SÍ

Tabla 13. Necesidades de agua para hidrantes exteriores.

Configuración del establecimiento industrial	Nivel de riesgo intrínseco					
	Bajo		Medio		Alto	
Tipo	Caudal (l / min)	Auton. (min)	Caudal (l / min)	Auton. (min)	Caudal (l / min)	Auton. (min)
A	500	30	1000	60		
B	500	30	1000	60	1000	90
C	500	30	1500	60	2000	90
D y E	1000	30	2000	60	3000	90

8.5. EXTINTORES DE INCENDIO

Según el artículo 8 del anejo III del RSCIEI, es necesario instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio del establecimiento. El emplazamiento de dichos extintores debe permitir que sean fácilmente visibles y accesibles. Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 14 o con la tabla 15, respectivamente.

Tabla 14. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Medio	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
Alto	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Tabla 15. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B.

	Volumen máximo, V, de combustibles líquidos en el sector de incendio			
	$V \leq 20$	$20 < V \leq 50$	$50 < V \leq 100$	$100 < V \leq 200$
Eficacia mínima del extintor	113 B	113 B	144 B	233 B

8.6. SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Según el artículo 15 del anejo III del RSCIEI, no es necesario instalar una boca de incendio equipada, ya que el establecimiento es de tipo A y la superficie total construida de los sectores de incendio no es de 300 m² o superior.

8.7. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según el artículo 16 del anejo III del RSCIEI, las vías de evacuación de los sectores de incendio de este establecimiento no precisan de alumbrado de emergencia.

Precisa alumbrado de emergencia la sala de maquinaria, la sala de embotellamiento, la tienda, el vestuario y la escalera interna. La instalación del sistema de alumbrado de emergencia cumplirá con las siguientes condiciones:

Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

Dicho sistema de alumbrado de emergencia está representado en el plano 5 y la luminaria escogida esta detallada en el anejo IV de este documento.

8.8. SEÑALIZACIÓN

Según el artículo 17 del anejo III del RSCIEI, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida.

8.9. RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS MEDIDAS DE PRTECCIÓN ACTIVAS

En la tabla 16 se recogen las medidas de protección activas que se tienen en cuenta para la correcta instalación de estas según lo expuesto en el RSCIEI.

Medida activa	Artículo RSCIEI	Necesidad y Justificación	Imagen
Sistema manual de alarma	Artículo 4 del anejo III del RSCIEI	Sí. Es necesario, al no instalar sistemas de detección de incendios automáticos.	
Sistema hidratante exterior	Artículo 7 del anejo III del RSCIEI	Sí. En función del tipo de configuración del establecimiento y el nivel de riesgo intrínseco.	
Extintores	Artículo 8 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre.	
Sistema de alumbrado de emergencia	Artículo 16 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre.	
Señalización	Artículo 17 del anejo III del RSCIEI	Sí. Siempre y cuando no sea localizable o visible desde el punto de la zona protegida	

ANEJO IV

INSTALACIÓN LUMINARIA

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA	3
3. BASES DE CÁLCULO	3
3.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN	3
3.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	4
3.3. NIVEL DE REFLEXION Y NIVEL DE MANTENIMIENTO DEL LOCAL	4
4. CÁLCULO Y SOLUCIÓN DE LA INSTALACIÓN LUMÍNICA	5
4.1. CÁLCULO LUMINARIA.....	5
4.2. SOLUCIÓN LUMINARIA.....	13
4.3. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	14
5. FICHAS TÉCNICAS	16

1. OBJETO

El presente documento tiene como objeto describir y dimensionar la instalación de iluminación de la nave industrial. Asegurando la correcta iluminación para tener unas condiciones de visibilidad adecuadas en cada sector de la nave y poder desarrollar las actividades de forma segura y sin riesgo de accidente. En este documento se reflejan el dimensionado de la luminotecnia y las medidas de seguridad adoptadas, según normativa vigente. Se trata de una planta de 851 m2.

2. NORMATIVA

Para la realización de este anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

RSP: Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado según el RD 486/1997, de 14 de abril.

RSCIEI: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, aprobado según el RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

3. BASES DE CÁLCULO

3.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para la elección de la luminaria se tendrá en cuenta las necesidades del establecimiento y lo dispuesto en el RD 486/1997. Para ello es necesario conocer los niveles de iluminación mínimos para cada espacio en la nave industrial. La tabla 1 muestra dichos niveles y una aproximación de cuáles son los óptimos según algunos estudios.

Tabla 1. Nivel de iluminación por espacio.

<i>Espacio</i>	Nivel de iluminación lux mínima	Nivel de iluminación lux óptima
<i>Sala de trabajo con maquinaria</i>	500	750
<i>Despachos</i>	450	500
<i>Sala de depósitos</i>	500	750
<i>Tienda</i>	300	500
<i>Almacén</i>	200	300
<i>Taller</i>	500	750
<i>Zonas de paso</i>	50	100
<i>Sanitarios</i>	100	150
<i>Vestuarios</i>	100	150

3.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Los cálculos para la iluminación se han realizado mediante el programa DIALux 4.12 y DIALux evo, en el que se han introducido los datos de las luminarias a utilizar y sus características, así como las dimensiones de la nave industrial. De esta forma se pueden obtener las características luminotécnicas necesarias, así como la distribución de la luminaria, para el correcto funcionamiento de la nave industrial.

Para las luces de emergencia se ha elegido el método de los lúmenes. Este método se basa en calcular el número de lámparas necesarias según el nivel de iluminación mínimo y la superficie del local.

3.3. NIVEL DE REFLEXION Y NIVEL DE MANTENIMIENTO DEL LOCAL

El color de las paredes, techo y suelo son los responsables del nivel de reflexión. Para niveles de reflexión estándar se considera, que el techo refleja un 70% las paredes un 50% y el suelo un 20%, que son los niveles que consideramos en este proyecto.

Otro dato que se considera es el factor de degradación en este caso se ha considerado un 0,8, que corresponde a, un local muy limpio con ciclo de mantenimiento anual.

4. CÁLCULO Y SOLUCIÓN DE LA INSTALACIÓN LUMÍNICA

4.1. CÁLCULO LUMINARIA

Para el cálculo de luminarias, se establecen las características de cada espacio teniendo en cuenta las dimensiones y el nivel mínimo de iluminación, en este caso como se ha podido ver en la tabla 1 se utilizará el intervalo entre el nivel óptimo y el mínimo, garantizando así una correcta iluminación de las diferentes partes de la nave. En las figuras 1 a 11 se puede ver la distribución de la luminaria en cada sector mediante el programa DIALux. Para ello se han introducido los lux deseados en cada área buscando el mejor ajuste entre lux mínimos y óptimos para no tener un gasto innecesario en lámparas y consumo de energía. Así mismo se ha cubierto la necesidad de utilizar lámparas diferentes para los diferentes sectores, así pues, en despachos, lavabos y vestuarios hay unos fluorescentes leds diferentes que, en la zona de producción y postventa, ya que estos están especialmente diseñados para la industria alimentaria. En los sanitarios se utiliza una luz más tenue para generar una atmosfera de confort y tranquilidad.

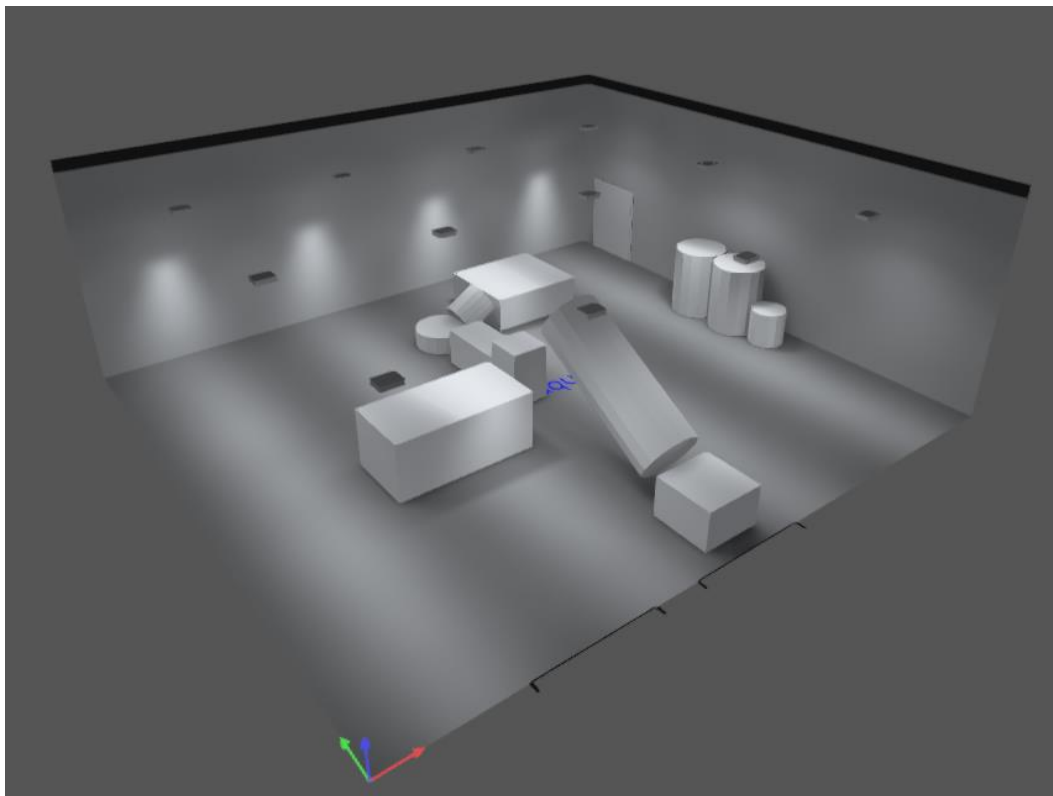


Figura 1. Iluminación en la sala de producción (maquinaria)

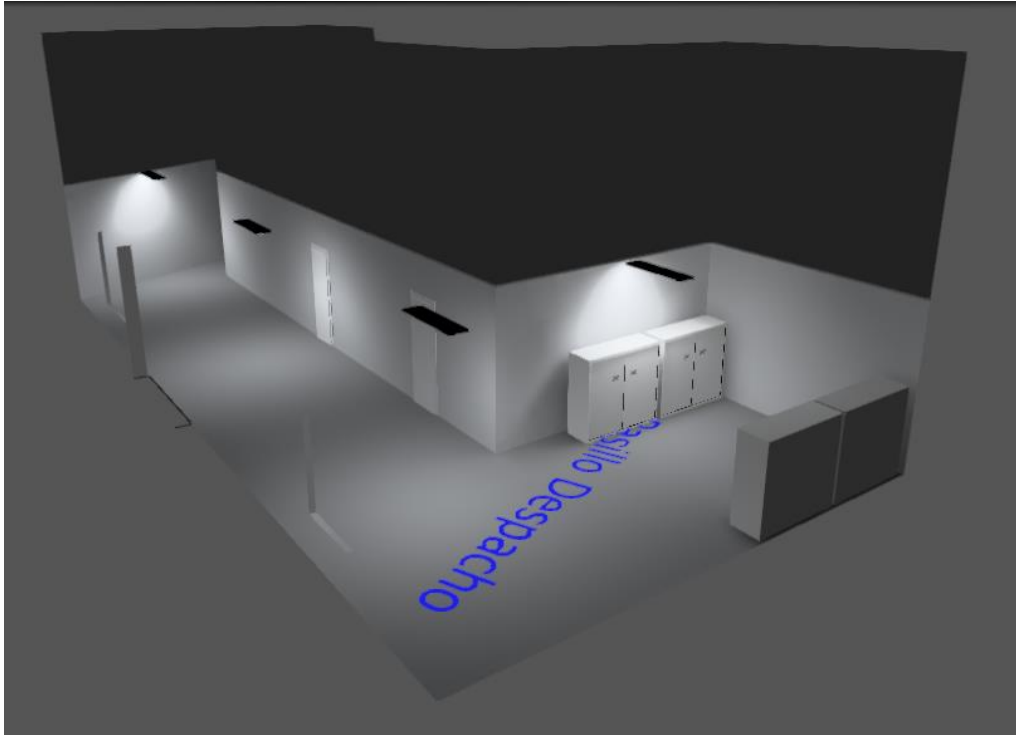


Figura 2. Pasillo conector entre la sala de producción y los despachos



Figura 3. Despacho 1

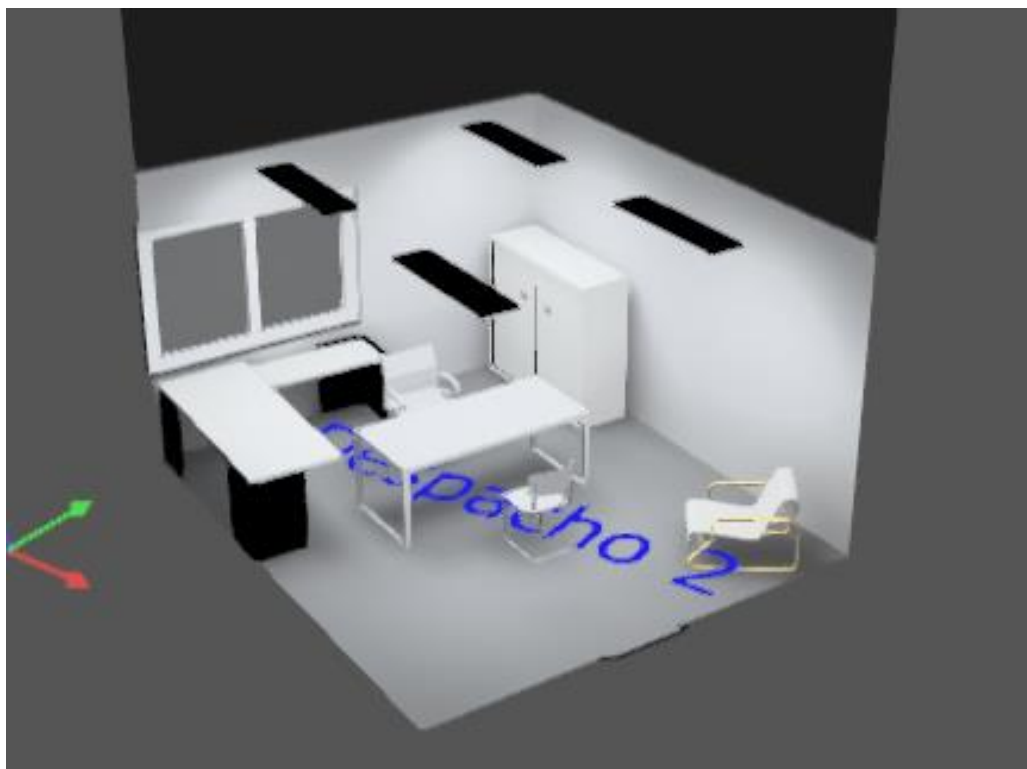


Figura 4. Despacho 2

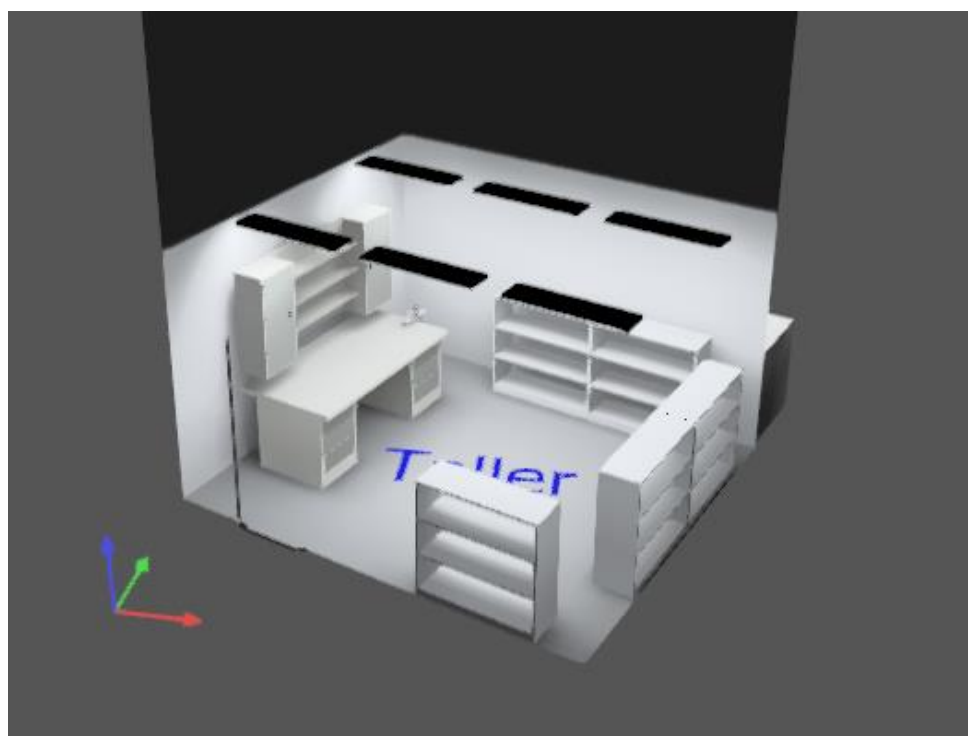


Figura 5. Taller

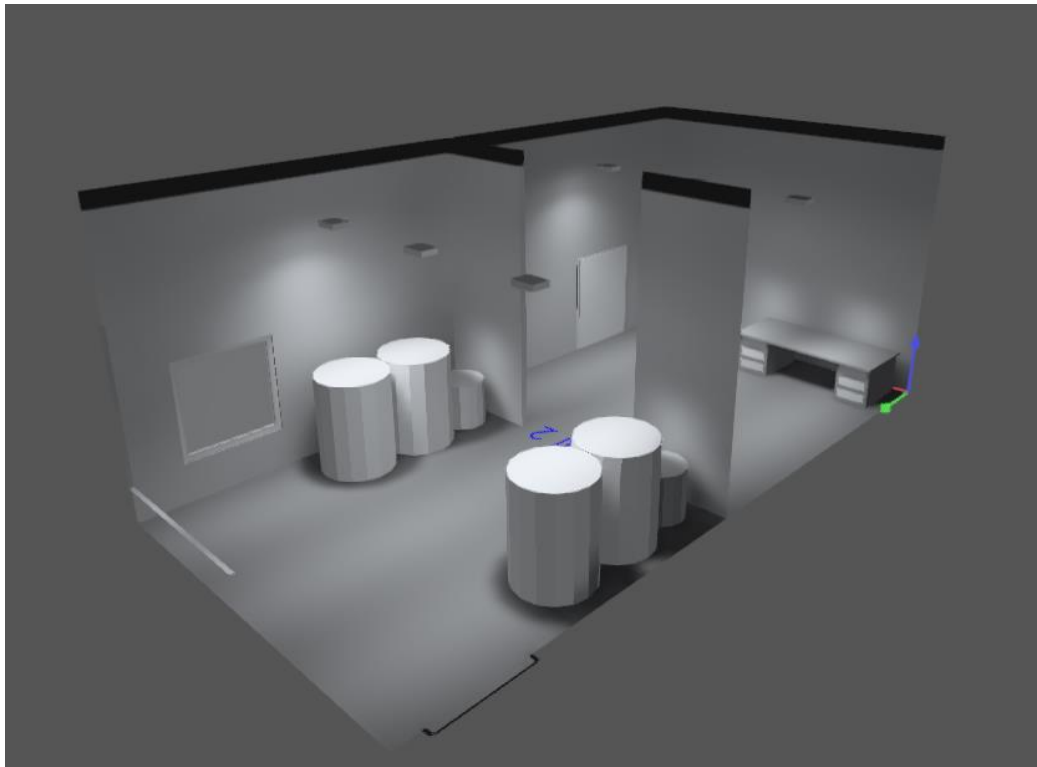


Figura 6. Sala de depósitos y de envase

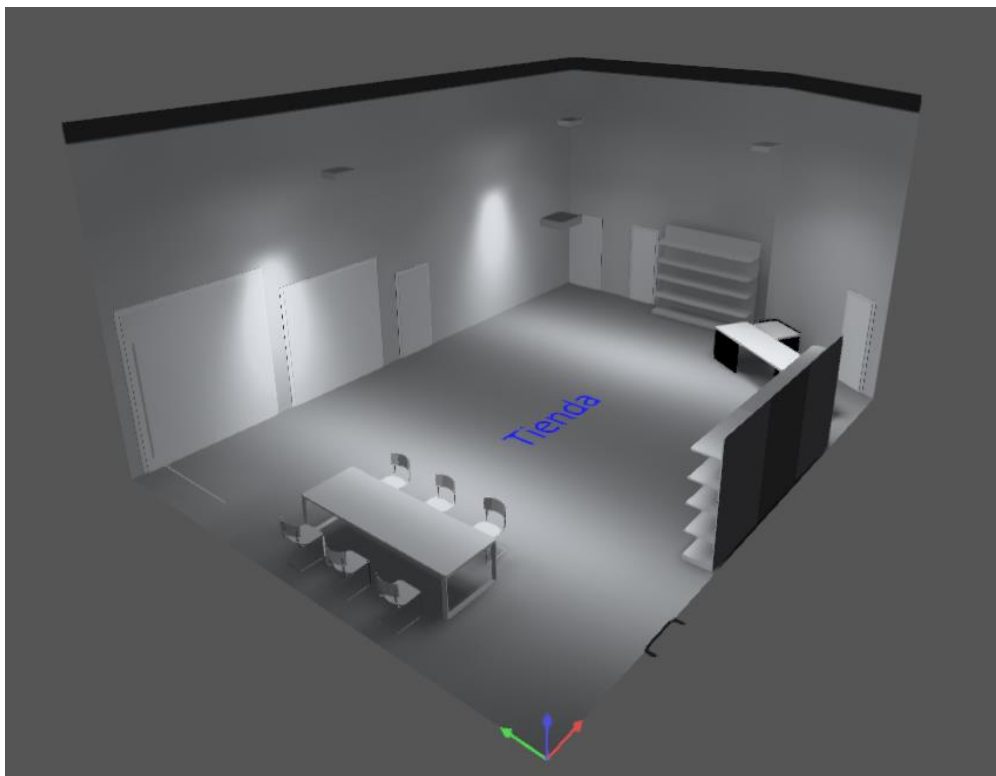


Figura 7. Tienda y sala de catas

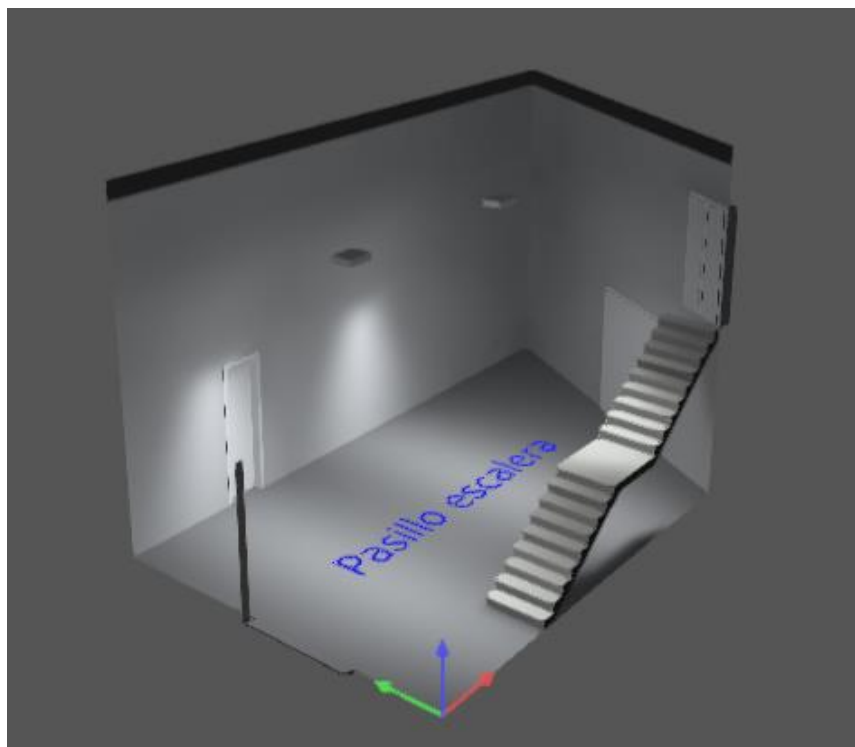


Figura 8. Pasillo escalera

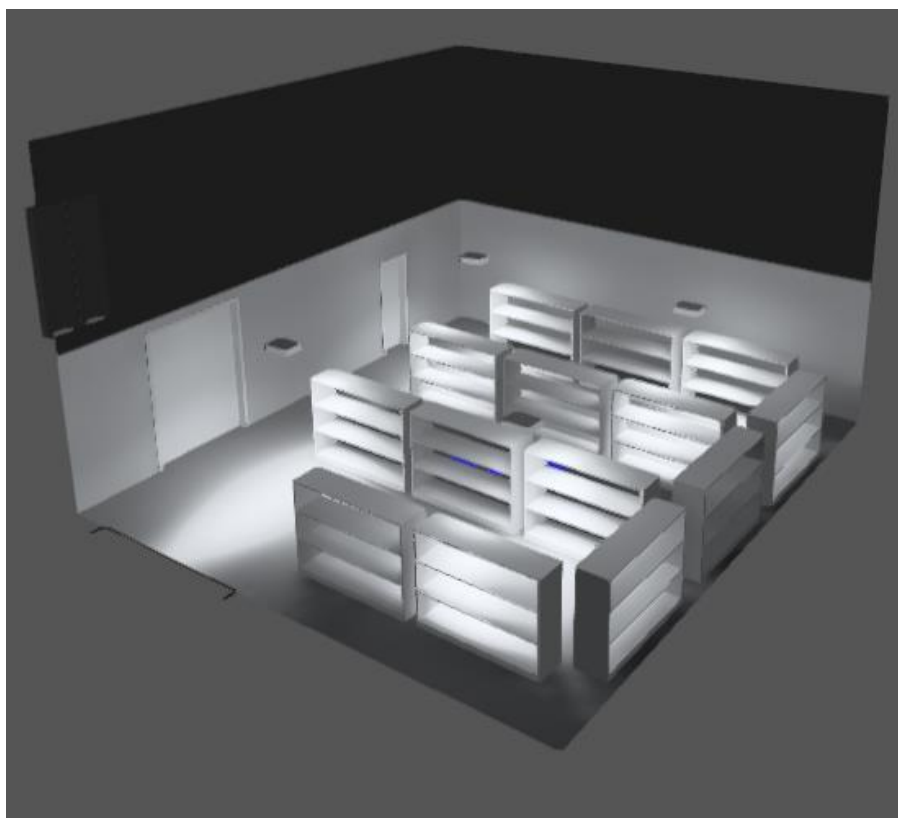


Figura 9. Almacén



Figura 10. Sanitario minusválido

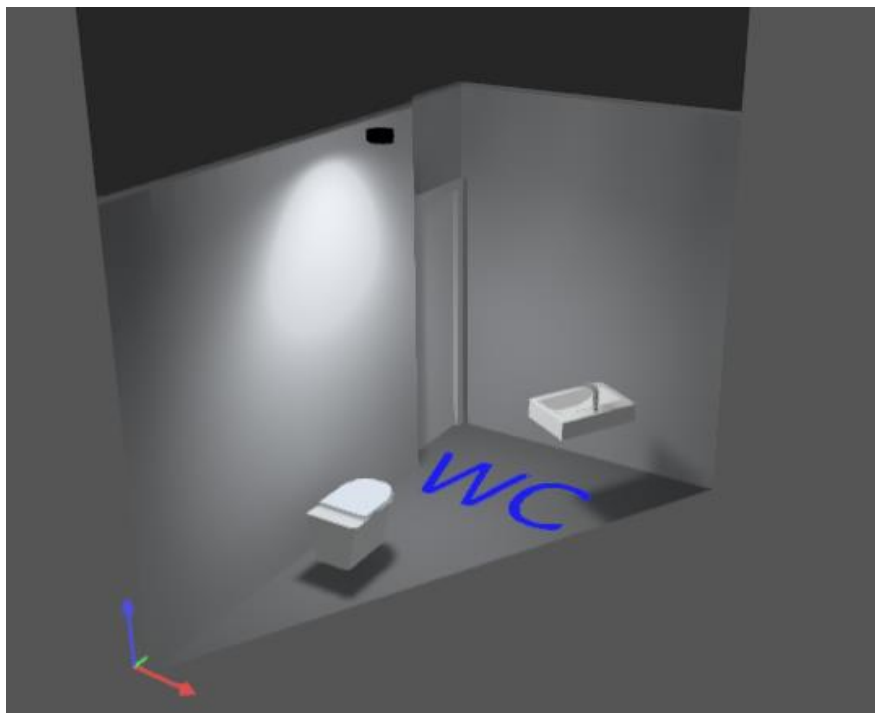


Figura 11. Sanitario planta

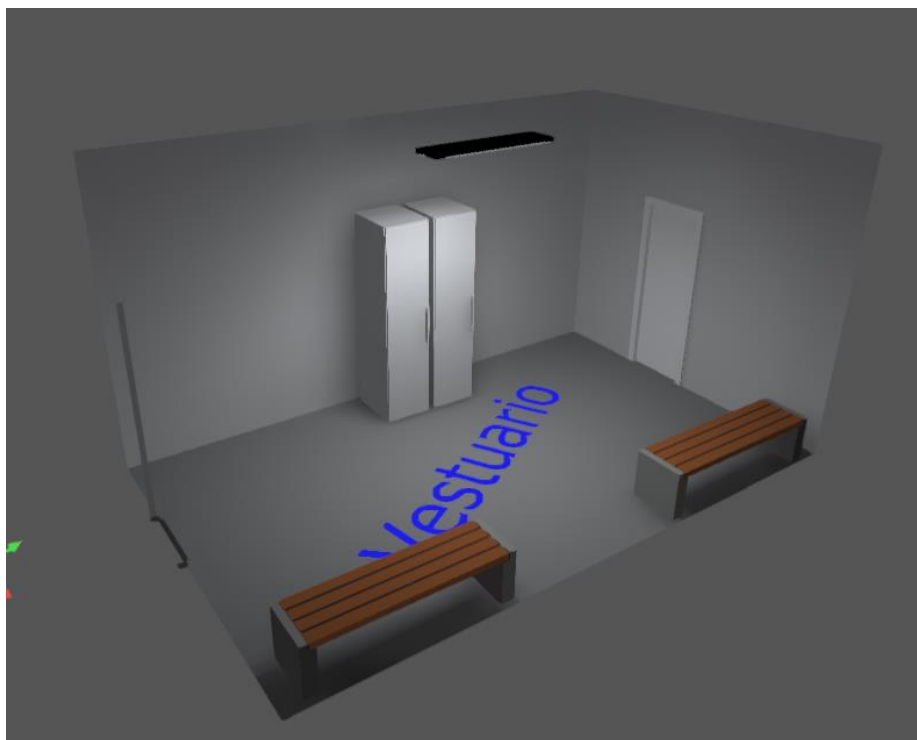


Figura 12. Vestuario

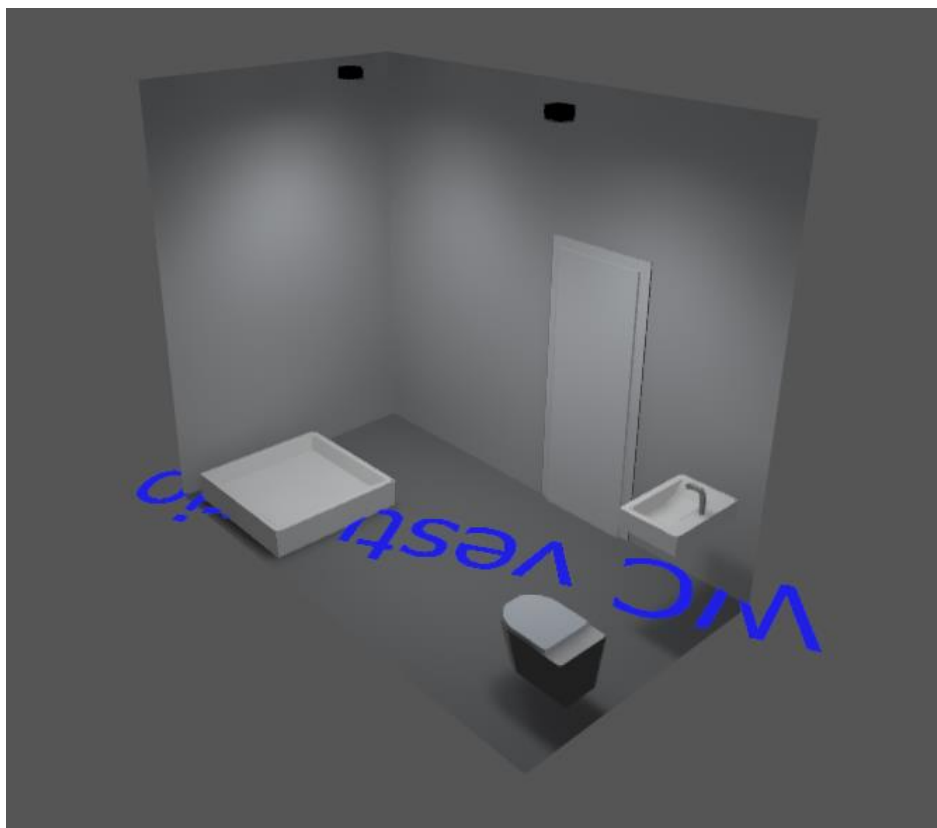


Figura 13. Sanitario vestuario

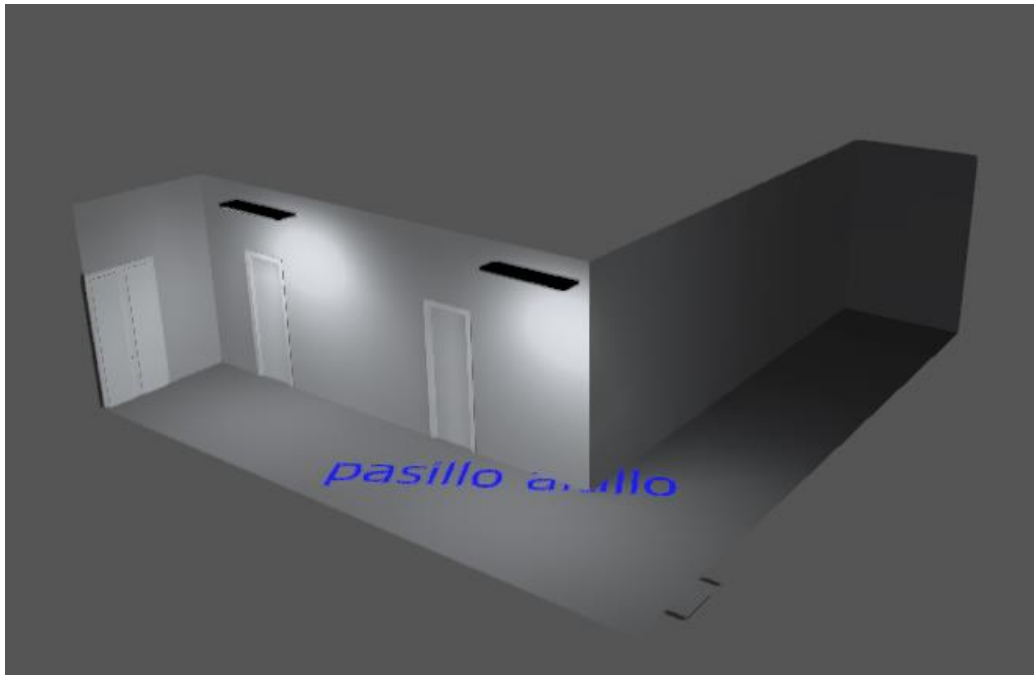


Figura 14. Pasillo atillo

La siguiente tabla muestra los resultados del cálculo realizado por el programa DIALux para que los lux estén entre los lux mínimos y los lux óptimos y el número de lámparas necesarias para cada estancia. En el caso del almacén y la zona de paso los lux son algo mayores debido a que para el almacén se cree necesario una mayor luminosidad para poder almacenar el producto final de forma correcta, en el caso del pasillo hacia el almacén al haber la escalera también se requiere de una mayor luminosidad.

Tabla 2. Valor de lux para cada espacio y número de lámparas necesarias.

Espacio	Lux mínimos / Lux óptimos	Lux reales	Nº de lámparas
Sala de trabajo con maquinaria	500 / 750	581	12
Pasillo oficinas	50 / 100	116	4
Despacho 1	450 / 500	491	4

Despacho 2	450 / 500	501	4
Taller	500/750	526	6
Sala de depósitos	500 / 750	563	6
Tienda	300 / 500	455	4
Almacén	200 / 300	573	4
Pasillo escalera	50 / 100	418	3
Sanitario minusválido	100/150	144	1
Sanitario planta	100/150	118	1
Pasillo altillo	50/100	119	2
Vestuario	100/150	120	1
Sanitarios vestuario	100/150	164	2

4.2. SOLUCIÓN LUMINARIA

La instalación luminaria de la nave industrial consta de 3 tipos de lámparas de la marca Philips, las lámparas para las oficinas, la zona de paso de la oficina y el altillo, el taller y de los vestuarios pertenecen a la familia RC134B, para los sanitarios se usan DN560B y las lámparas para las zonas de trabajo y de paso al almacén pertenecen a la familia BY470P todas ellas son lámparas led.

Tabla 3. Luminarias totales y su sectorización

TIPO	ZONA	Nº LÁMPARAS	TOTAL
Philips BY470P GRN130S/840 PSD HRO GC SI	Sala de trabajo	12	28
	Sala de depósitos	6	
	Tienda	4	
	Almacén	4	
	Pasillo escalera	2	
Philips RC134 LED37S/840 PSD W30L120 OC	Pasillo despachos	4	20
	Despacho 1	4	
	Despacho 2	4	
	Taller	6	
	Vestuarios	(2x1) 2	
	Pasillo altillo	2	
Philips DN560 B LED12/840 PSD-VLC- E C WH	Sanitarios vestuario	(2x2) 4	6
	Sanitarios planta baja	(1X2) 2	

En el plano 6 se puede ver cómo están distribuidas las lámparas.

4.3. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

La iluminación de emergencia se localiza encima de las puertas para facilitar la visualización de las salidas de emergencia, así mismo se encuentra cerca del cuadro general eléctrico y los subcuadros.

Las luces de emergencia alcanzarán los 5 lux hasta el suelo con una autonomía mínima de una hora, de forma que se cumplan los requisitos establecidos por el artículo 16 del anejo III del RSCIEI, explicados en el anejo III de dicho documento.

Se utilizará la luminaria de emergencia de la marca Philips “EM 120B” de 4 W y 180 lm.

Para el cálculo de la luminaria de emergencia, se recurre al método de los lúmenes, este se basa en conocer la superficie de la zona en cuestión y el nivel de iluminación mínimo requerido. Dicho método se usará para comprobar que se llega a los 5 lux.

La fórmula consta de dos partes:

$$(1) \varnothing = 1,25 * S * 5$$

Una vez conocidos los lúmenes necesarios, se averigua el número de lámparas necesarias según la siguiente formula:

$$(2) N^{\circ} \text{ Lámparas} = \frac{\text{lm nave}}{\text{lm lámpras}}$$

Tabla 4. Resumen cálculo alumbrado de emergencia

ESPACIO	SUPERFÍCIE (m ²)	LUMEN / SUPERFÍCIE	Nº LÁMPARAS
Sala maquinas	251	1569	9
Sala depósitos	111	694	4
Tienda	115	719	4
Pasillo escalera	53	331	2
Almacén	88	550	3
Taller	18	113	1
Despachos	18	113	1
Sanitarios	7	44	1
Vestuarios	19	119	1
TOTAL:	851	-	26

Se requiere de 26 lámparas de tipo “EM 120B” 4W y 180 lm para el correcto alumbrado de emergencia. En el plano 5 se puede ver cómo están distribuidas las lámparas de alumbrado de emergencia.

5. FICHAS TÉCNICAS

GentleSpace gen2

BY470P GRN130S/840 PSD HRO GC SI

GentleSpace 2 - LED GreenLine system flux 13000 lm - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI - Óptica para estanterías altas - Cristal transparente - SI

Con la introducción de la luminaria LED GentleSpace en 2011, Philips dio un paso de gigante en la iluminación de espacios de gran altura, al ofrecer una enorme reducción del consumo de energía, una larga vida útil y un diseño innovador. Ahora, con GentleSpace gen2, Philips sigue mejorando aún más: un coste total de propiedad mejorado, incluso en condiciones extremas con la versión GS-2 Xtreme, que puede usarse hasta a +60 °C o 100.000 horas de vida útil (L80), ambos puntos garantizados por una protección integrada frente a sobrecalentamientos. Además, hay disponible una amplia variedad de opciones (diversidad de ópticas, colores RAL disponibles, opciones de montaje, materiales de cierre y versiones para zonas explosivas 2/22) a fin de garantizar una solución ideal para su aplicación. Asimismo, GentleSpace gen2 se puede equipar para su uso en un sistema de emergencia centralizado (PSED)

Datos del producto

Información general		Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [Unidad de fuente de alimentación con Interfaz DALI]
Número de fuentes de luz	8 [8 piezas]	Driver incluido	SI
Código familia de lámparas	GRN130S [LED GreenLine system flux 13000 lm]	Tipo de óptica	HRO [Óptica para estanterías altas]
Ángulo del haz de fuente de luz	114 °	Tipo lente/cubierta óptica	GC [Cristal transparente]
Temperatura de color	840 blanco neutro	Apertura de haz de luz de la luminaria	16° x 47°
Base de casquillo	- [-]	Control integrado	No [-]
Fuente de luz sustituible	SI	Interfaz de control	DALI
Número de unidades de equipo	1	Connection	Conector externo
Equipo	Electrónico	Cable	CWS

Figura 1. Ficha técnica “BY470P”

CoreLine empotrable

RC134B LED37S/840 PSD W30L120 OC

Coreline Recessed – 840 blanco neutro – Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Datos del producto

Información general		Periodo de garantía	5 años
Temperatura de color	840 blanco neutro	Remarks	*-Per Lighting Europe guidance paper “Evaluating performance of LED based luminaires – January 2018”: statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Fuente de luz sustituible	No	Flujo luminoso constante	No
Número de unidades de equipo	1	Número de productos en MCB	24
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Certificado RoHS	ROHS
Driver incluido	Si	Product Family Code	RC134B [Coreline Recessed]
Tipo de óptica	WB [Haz ancho]	Índice de deslumbramiento unificado CEN	19
Apertura de haz de luz de la luminaria	81°	Operativos y eléctricos	
Interfaz de control	DALI	Tensión de entrada	220-240 V
Connection	Conector push-in y retenedor		
Cable	No		
Clase de protección IEC	Seguridad clase I		
Test del hilo Incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s		
Marca de inflamabilidad	F [F]		
Marca CE	Marcado CE		
Certificado ENEC	Marcado ENEC		

Figura 2. Ficha técnica “RC134B”

LuxSpace pequeño empotrable

DN560B LED12S/840 PSD-VLC-E C WH

LuxSpace2 Mini Low height recessed - LED Module, system flux 1200 lm - 840 blanco neutro - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central - Óptica de alto brillo - Blanco RAL 9003

Los clientes desean optimizar todos sus recursos y eso implica no solo sus costes de explotación (energía, etc.), sino también sus recursos humanos. Los ahorros energéticos son, en consecuencia, una prioridad, pero no deben tener un efecto adverso sobre el bienestar de los empleados, que necesitan un entorno agradable para ser más productivos, ni sobre los clientes, que desean disfrutar de su experiencia de compra. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (representación del color y uniformidad del color). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

Datos del producto

GenlPubl		PSD-E Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central	
1 1 pieza	1 1 pieza]	PSD-E Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central	PSD-E Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central]
LED12S LED Module, system flux 1200 lm	LED12S LED Module, system flux 1200 lm]	C Óptica de alto brillo	C Óptica de alto brillo]
840 blanco neutro	840 blanco neutro	No -	No [-]
- -	- [-]	80°	80°
No	No		
1	1		
-	-		

Figura 3. Ficha técnica “DN560B”

Emergency downlight EM120B

EM120B LED2S EL3 WH

White

Safety is of utmost importance for building owners, and therefore having proper emergency lighting in place is a major concern for them. The Emergency downlight EM120B offers an easy solution for stand alone emergency lighting, that is fully compliant with European regulations. The lithium battery (LiFePO4) has many advantages over nickel based products, as it has a longer lifetime, better discharge behaviour, is produced in a more welfare friendly way and can be recycled. Two interchangeable lenses are supplied with the product, to adjust the beam angle to the application.

Product data

General Information		Operating and Electrical	
Beam angle of light source	105 °	Flammability mark	-
Light source color	750 neutral white	CE mark	CE mark
Light source replaceable	No	ENEC mark	-
Number of gear units	1 unit	Warranty period	3 years
Driver/power unit/transformer	Power supply unit	Constant light output	No
Driver included	Yes	Number of products on MCB of 16 A type B	40
Optic type	Very wide beam	RoHS mark	RoHS mark
Luminaire light beam spread	105°	Unified glare rating CEN	22
Control interface	-		
Connection	Push-in connector 2-pole	Input Voltage	220 to 240 V
Cable	-	Input Frequency	50 to 60 Hz
Protection class IEC	Safety class II	Initial CLO power consumption	- W
Glow-wire test	-	Average CLO power consumption	4 W

Figura 4. Ficha técnica “EM120B”

ANEJO V

EVALUACIÓN DE POTENCIA
INSTALADA

Contenido

1. OBJETO	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	3
3.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN ITC-BT	3
3.2. INSTALACIÓN DE ENLACE.....	4
3.2.1. Caja General de Protección (CGP)	4
3.2.2. Línea General de Alimentación (LGA).....	4
3.2.3. Elementos para la ubicación de contadores	4
3.2.4. Derivaciones Individuales (DI).....	5
3.2.5. Dispositivo General de Mando y Protección (DGMP)	5
3.3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	5
3.4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	6
3.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS	6
3.6. PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA.....	6
3.7. DESCRIPCIÓN DE LOS SUBCUADROS	6
4. POTENCIA NECESARIA PARA LA INSTALCIÓN ELECTRICA.....	7
4.1. POTENCIA NECESARIA PARA LA ILUMINACIÓN	7
4.2. POTENCIA NECESARIA PARA LA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	9
4.3. POTENCIA NECESARIA EN FUERZA	10
4.4. POTENCIA TOTAL.....	10
4.5. POTENICA CONTRATADA.....	11
5. BASES DE CÁLCULO	11

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto describir y dimensionar la evaluación de la potencia instalada para abastecer los receptores de alumbrado y la maquinaria de la almazara. Así mismo, quedarán reflejadas las características de los materiales y las medidas de seguridad adoptadas para una futura instalación eléctrica, según la normativa vigente.

2. NORMATIVA APLICABLE

Para la realización de este anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

RD 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), junto con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Norma UNE-EN-20-460 “Instalaciones eléctricas en edificios”.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN ITC-BT

El edificio está clasificado (ITC-BT-10) como “Edificio destinado a una Industria específica” el cual, está dividido en diferentes locales o zonas de trabajo consideradas, según el tipo de actividad que realizan dichas zonas.

- ITC-BT-32: Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte
- Locales sin ninguna reglamentación especial.

La instalación eléctrica de este anejo cumple las instrucciones ITC-BT-32 para la cinta transportadora y sigue el REBT en el resto de los locales o zonas.

3.2. INSTALACIÓN DE ENLACE

La instalación de enlace es aquella instalación que une la caja general de protección con la instalación interior o instalación receptora y consta de las siguientes partes:

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Elementos para la ubicación de contadores
- Derivaciones Individuales (DI)
- Dispositivo General de Mano y Protección (DGMP)

3.2.1. Caja General de Protección (CGP)

El suministro eléctrico de la nave se realizará a partir de la red de distribución de la empresa suministradora, mediante una acometida de cobre de tensión nominal de aislamiento de 1000 V hasta la caja general de protección (CGP). LA CGP es donde se ubican los elementos de protección de la línea general de alimentación (LGA). Esta se colocará en la fachada sur en el exterior con acceso libre y permanente, por acuerdo mutuo entre propietario y la empresa suministradora. La acometida es subterránea, por lo que el CGP se colocará en un nicho en la pared (medidas aproximadas 60 x 30 x 150 cm), la parte inferior de la puerta estará a unos 30 cm del suelo y la puerta será metálica (protección al impacto IK 10) y tendrá un paño normalizado.

3.2.2. Línea General de Alimentación (LGA)

Es la línea que enlaza la CGP con la centralización de contadores. El paso de dicha línea será lo más corto y recto posible, debido a que su paso será por zonas de uso comunitario.

3.2.3. Elementos para la ubicación de contadores

Se colocará un contador individual en la instalación exterior junto con el CGP. Este tendrá un índice de protección Ip43; IK 09. Cuando el conjunto de medición forma parte de la caja general de protección (como es en este caso) se habla de conjunto de medida (TMF).

3.2.4. Derivaciones Individuales (DI)

Es la parte de la instalación que partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual será subterránea hasta el edificio industrial. Los conductores serán de cobre y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos (Cu RZ1 0,6/1). Estarán protegidos contra la corrosión que pueda producir el suelo y además tendrán la resistencia mecánica suficiente para aguantar los esfuerzos a los que puedan estar sometidos.

Los tubos protectores tendrán un diámetro que permita el montaje o desmontaje de los conductores de forma fácil. La sección del cable elegida permitirá transportar la potencia de consumo prevista y soportará una caída de tensión máxima admisible inferior a 6,5%.

3.2.5. Dispositivo General de Mando y Protección (DGMP)

Los dispositivos generales de mano u protección se ubicarán en el cuadro general de distribución. Este se situará dentro de la industria en la sala de máquinas, en un lugar específico, facilitado el acceso al personal laboral. Este será de material aislante y estanco al polvo y al agua con un grado de protección IP – 55. También dispondrá de puertas de chapa metálica y paño normalizado. Desde el cuadro general de protección partirán los diferentes circuitos de fuerza y alumbrado que alimentarán a cada uno de los puntos de consumo existentes en la industria.

3.3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Para asegurar la protección contra contactos directos se aislarán todas las partes de la instalación sujetas a tensión, de forma que se imposibilite el contacto fortuito entre la

instalación y las personas que tengan que trabajar en las mediaciones. (Instrucción M.I.B.T. 021).

3.4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se realizará por la acción combinada de interruptores diferenciales (30 mA de sensibilidad para circuitos de iluminación y 300 mA para circuitos de fuerza) y una toma de tierra. La toma de tierra limitará la tensión que se pueda presentar en un momento dado en los elementos metálicos. De esta forma se asegura la actuación de las protecciones, eliminando el riesgo de una avería de los materiales eléctricos.

3.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS

Al inicio de todos los circuitos se instalarán dispositivos de protección contra sobrecalentamiento de manera que no se sobre pase el límite del conductor. Estos dispositivos se conocen como pequeños interruptores automáticos (PIA). Así mismo se instalarán dispositivos de protección contra cortocircuitos con poder de corte igual a la corriente del posible cortocircuito en el punto donde estén instalados. Estos dispositivos se conocen como fusibles.

3.6. PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA

Los conductores de conexión que alimenten un solo motor se tendrán que dimensionar para una intensidad no inferior al 125% a carga máxima del motor en cuestión. Los conductores de conexión que alimenten varios motores tendrán que ser dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a carga máxima del motor con mayor potencia y la suma de intensidades a carga máxima de todos los demás motores.

La maquinaria se instalará de tal manera, que la aproximación a las partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

3.7. DESCRIPCIÓN DE LOS SUBCUADROS

Para facilitar la instalación eléctrica en el conjunto de la nave se instalarán 5 subcuadros de proceso:

Subcuadro 1 (SC1):

El SC1 estará situado al lado del CGP en la sala de maquinarias y abastecerá el alumbrado de la planta baja, menos la parte de los despachos y el taller, así mismo abastecerá la fuerza de la maquinaria responsable del embotellado y etiquetado de la almazara.

Subcuadro 2 (SC2):

El SC2 será un cuadro eléctrico de pulsantería para la gestión y enclavamientos de seguridad de la almazara. Este vendrá preinstalado por la compañía a la que se le encarga la maquinaria de la almazara.

Subcuadro 3 (SC3):

El SC3 abastecerá las líneas de alumbrado y fuerza que hay en la zona de las oficinas.

Subcuadro 4 (SC4):

El SC4 está situado en el attillo y abastece toda la planta superior tanto el alumbrado como las tomas de fuerza que pueda haber en esta zona.

Para más detalle sobre la distribución de los subcuadros consultar el plano 6/8 “DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA”.

4. POTENCIA NECESARIA PARA LA INSTALCIÓN ELECTRICA

A continuación, se procede a calcular la potencia necesaria de la iluminación y de la maquinaria prevista para el funcionamiento de la almazara.

4.1. POTENCIA NECESARIA PARA LA ILUMINACIÓN

En el anejo IV se ha calculado el número de lámparas necesarias para cada zona. La potencia de las diferentes luminarias es conocida por lo que en la siguiente tabla (tabla 1) se calcula la potencia necesaria para cada zona y la total.

Tabla 1. Resumen potencia necesaria iluminación.

ÁREA	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA LÁMPARA (W)	POTENCIA NECESARIA (W)
Sala de maquinas	12	87	1.044
Pasillo oficinas	4	31,5	126
Despacho 1	4	31,5	126
Despacho 2	4	31,5	126
Taller	6	31,5	189
Sala de depósitos	6	87	522
Tienda	4	87	336
Pasillo escalera	2	87	168
Almacén	4	87	336
Sanitario minusválido	1	11,6	11,6
Sanitario planta	1	11,6	11,6
Pasillo altillo	2	31,5	63
Vestuario	2	31,5	63
Sanitario vestuario	4	11,6	46,4
TOTAL			3168,6

4.2. POTENCIA NECESARIA PARA LA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

En el anejo IV se ha calculado el número de lámparas de alumbrado de emergencia necesarios para cada zona. Conociendo la potencia del alumbrado de emergencia se calcula la potencia necesaria para cada zona y la total.

Tabla 2. Resumen potencia necesaria alumbrado de emergencia.

ÁREA	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA LÁMPARA (W)	POTENCIA NECESARIA (W)
Sala de maquinas	9	4	36
Pasillo oficinas	2	4	8
Despacho 1	1	4	4
Despacho 2	1	4	4
Taller	1	4	4
Sala de depósitos	4	4	16
Tienda	4	4	16
Pasillo escalera	2	4	4
Almacén	3	4	12
Sanitario minusválido	1	4	4
Sanitario planta	1	4	4
Pasillo altillo	2	4	8
Vestuario	(1x2) 2	4	8
Sanitario vestuario	(1x2) 2	4	8

TOTAL			130
--------------	--	--	-----

4.3. POTENCIA NECESARIA EN FUERZA

Conociendo la maquinaria que se instalará en la nave, se puede calcular la potencia que consumirá cada máquina pudiendo calcular la potencia total de la fuerza.

Tabla 3. Resumen potencia necesaria de los receptores de fuerza.

MAQUINARIA	POTENCIA (kW)
Elevador 1	0,75
Despalilladora	2,2
Lavadora	1,9
Elevador 2	1,1
Molino de martillos	3
Batidora	0,55
Centrifuga horizontal	5,5
Bomba mono 1	0,75
Bomba mono 2	1
Bomba de reenvío	0,34
Envasadora	1,4
Compresor	1,3
Etiquetadora	0,12
TOTAL:	19,91

4.4. POTENCIA TOTAL

La potencia total a instalar es la suma de la potencia de alumbrado general más la potencia de alumbrado de emergencia más la potencia de fuerza, que se puede describir con la siguiente formula:

$$P_{ag} + P_{ae} + P_f = P_t [kW]$$

$$3,17 + 0,13 + 19,91 = 23,21 \text{ kW}$$

La potencia total necesaria será de 23,21 kW

4.5. POTENICA CONTRATADA

La potencia contratada siempre es menor que la potencia instalada, ya que los equipos o elementos de la instalación no están funcionando todos a la vez. La potencia a contratar es determinada por un técnico, el cual aplica unos criterios de simultaneidad, sumando las potencias de las maquinas que suelen funcionar de forma más frecuente y el alumbrado. Una vez es determinada la potencia correcta, se selecciona la potencia contratada más cercana a la tabla de “Suministros individuales mayores de 15 kW” del REBT. En nuestro caso la potencia contratada será de 24,24 kW. Según esta potencia se instalará un interruptor general automático de 80 A y un contador tipo TMF1 con una ICP de 35 A.

5. BASES DE CÁLCULO

Es necesario identificar el tipo de instalación y las diferentes características de los conductores presentados en la tabla 4, a partir del ITC – BT – 19 (Tabla 52 – B1).

Tabla 4. Especificaciones de la instalación eléctrica

Clase de instalación	E
Conductividad del cobre a 90°C	44 siemens (m/mm ²)
Tensión suministrada	400/230 V – 50Hz
Material aislante	RZ1 0,6/1kV

Para el dimensionado de los conductores eléctricos y la elaboración del esquema unifilar se ha tenido en cuenta dos condiciones del REBT 2002, de 2 de agosto y la normativa UNE 20-460-90, criterio para verificar la protección frente a sobrecalentamientos.

- Condición 1) $IB \leq IN \leq Iz$

IB: Intensidad de la línea (corriente de funcionamiento)

IN: Corriente nominal del dispositivo de protección

Iz: Corriente máxima que es capaz de soportar el conductor.

Esta condición indica que el PIA dejará pasar la corriente necesaria para que la instalación funcione según la demanda prevista, pero no permitirá que se alcance una corriente que deteriore el cable, concretamente su aislante, que es la parte más sensible.

Cálculo de la intensidad IB:

Tabla 5. Fórmulas utilizadas para el cálculo de las intensidades IB.

Monofásico (M)	$IB = \frac{P * K}{V * \eta * \cos\varphi}$
Trifásico (T)	$IB = \frac{P * K}{V * \eta * \cos\varphi * \sqrt{3}}$

Donde:

IB: Intensidad que circula por la línea, medida en amperios (A)

P: Potencia requerida (W)

K: Coeficiente multiplicador (1,25 en motores; 1,8 en fluorescentes; 1 en resistencias)

η : Conductividad a 90°

$\cos\varphi$: Factor de potencia

V: Tensión simple (V), 230 V en líneas monofásicas; 400 V en trifásicas

U: Tensión compuesta (V)

Cálculo de la intensidad Iz:

A partir de las intensidades IB, se procede a escoger la sección de los conductores, en este caso son de cobre y en función del tipo de distribución (E), el material aislante (RZ1) y el tipo de fase (monofásica o trifásica). Con los parámetros anteriores y la tabla A 52-bis (UNE 20-460) podemos escoger la intensidad $Iz \geq IB$, determinando así la sección necesaria. Así mismo a la intensidad escogida se le ha de aplicar un

coeficiente de agrupamiento que viene dado en la tabla 52-E1 (UNE 20-460). Este coeficiente depende de 2 factores, la disposición de los cables y el nº de cables en el interior del conductor.

Cálculo de la intensidad IN:

Una vez calculada la IB y la Iz, se puede escoger un PIA (pequeño interruptor automático) con una intensidad IN que se ajuste a la condición: $IB \leq IN \leq Iz$.

Una vez se ha escogido el interruptor adecuado se requiere indicar el tipo de curva que caracteriza:

- Alumbrado general y enchufes: curva tipo C.
- Instalación o líneas que alimentan motores: curva tipo D.
- Condición 2) Comprobación de la caída de tensión de las líneas.

La comprobación de la caída de tensión de las líneas es diferente según si es monofásica o trifásica, la tabla 6 muestra dicha diferencia.

Tabla 6. Caída de tensión admisible.

Caída de tensión admisible en líneas monofásicas	$CT \leq 5\% V (20V)$
Caída de tensión admisible en líneas trifásicas.	$CT \leq 3\% V (6,9V)$

La caída de tensión se calcula con las fórmulas de la tabla 7:

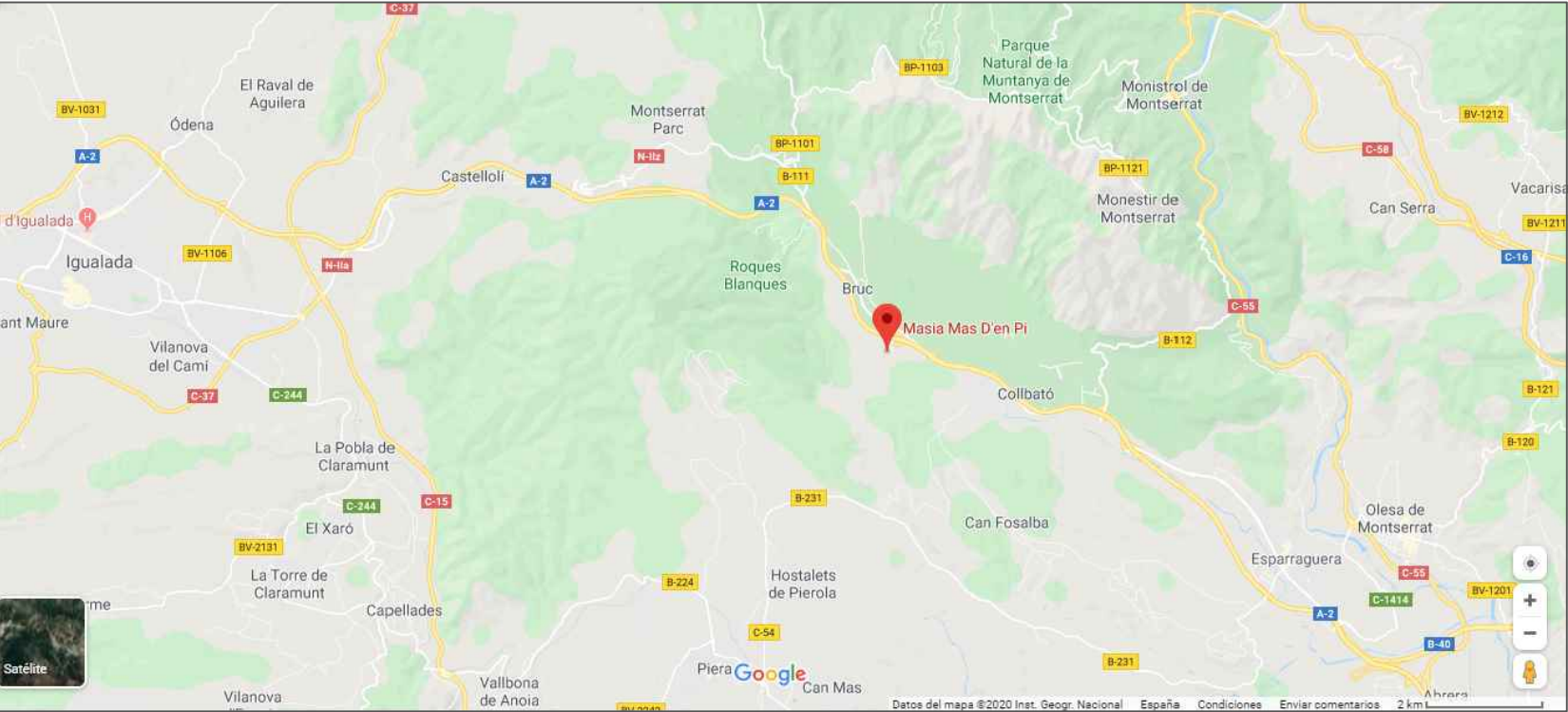
Tabla 7. Fórmulas para el cálculo de la caída de tensión.

Tipo de línea	Monofásica	Trifásica
$CdT_P (V)$	$q = \frac{2 * L * I * \cos\varphi}{\eta * S}$	$q = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\eta * S}$

CdT_T (V)	$CdT_T = CdT_p + CdT_{aguas\ arriba}$	
CdT_T (%)	$CdT_T(\%) = \frac{CdT_T * 100}{V}$	
CdT admisible	≤ 3% de 230 V = 6,9 V	≤ 5% de 400 V = 20 V

DOCUMENTO 2

PLANOS



Situación

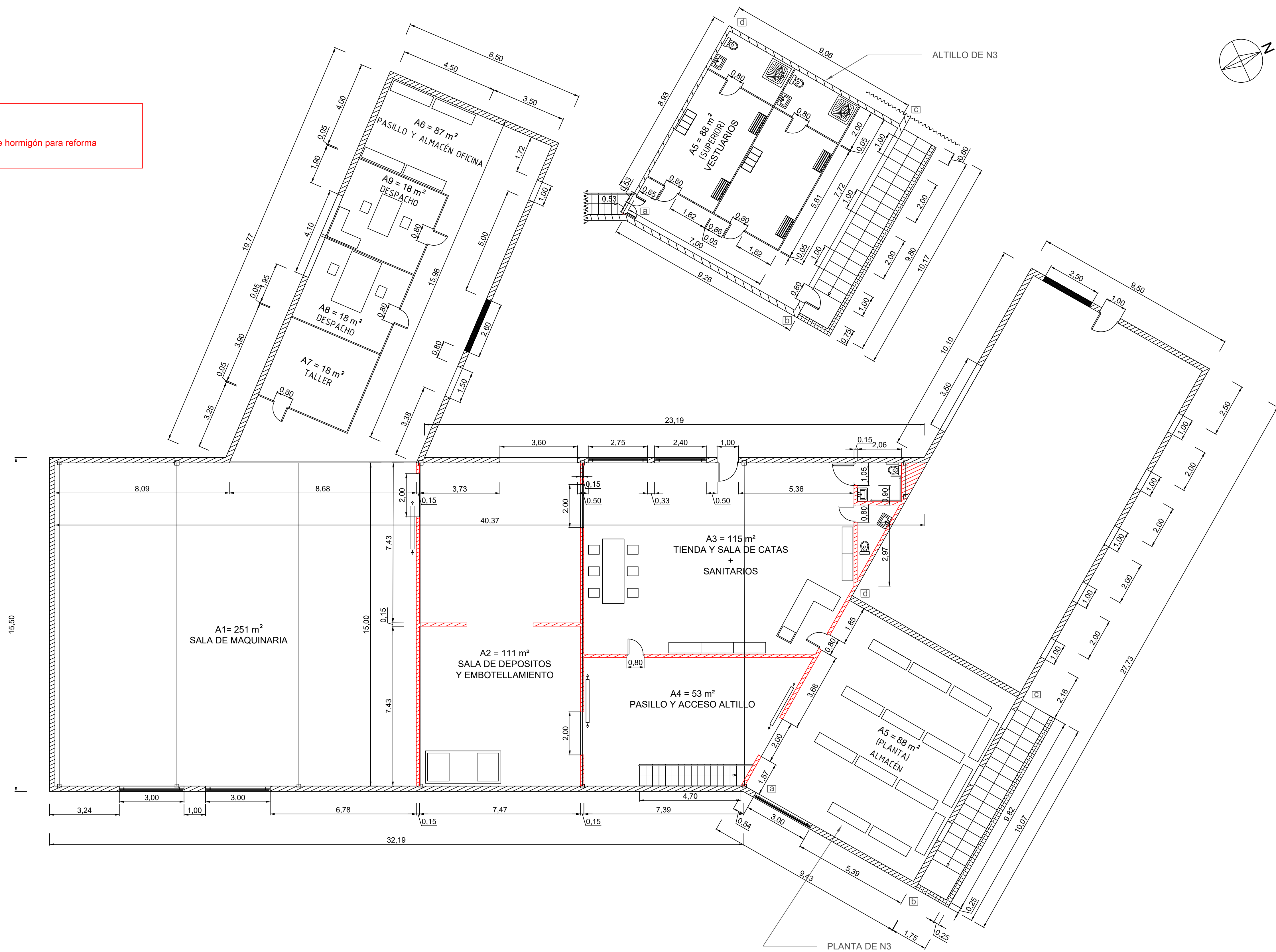


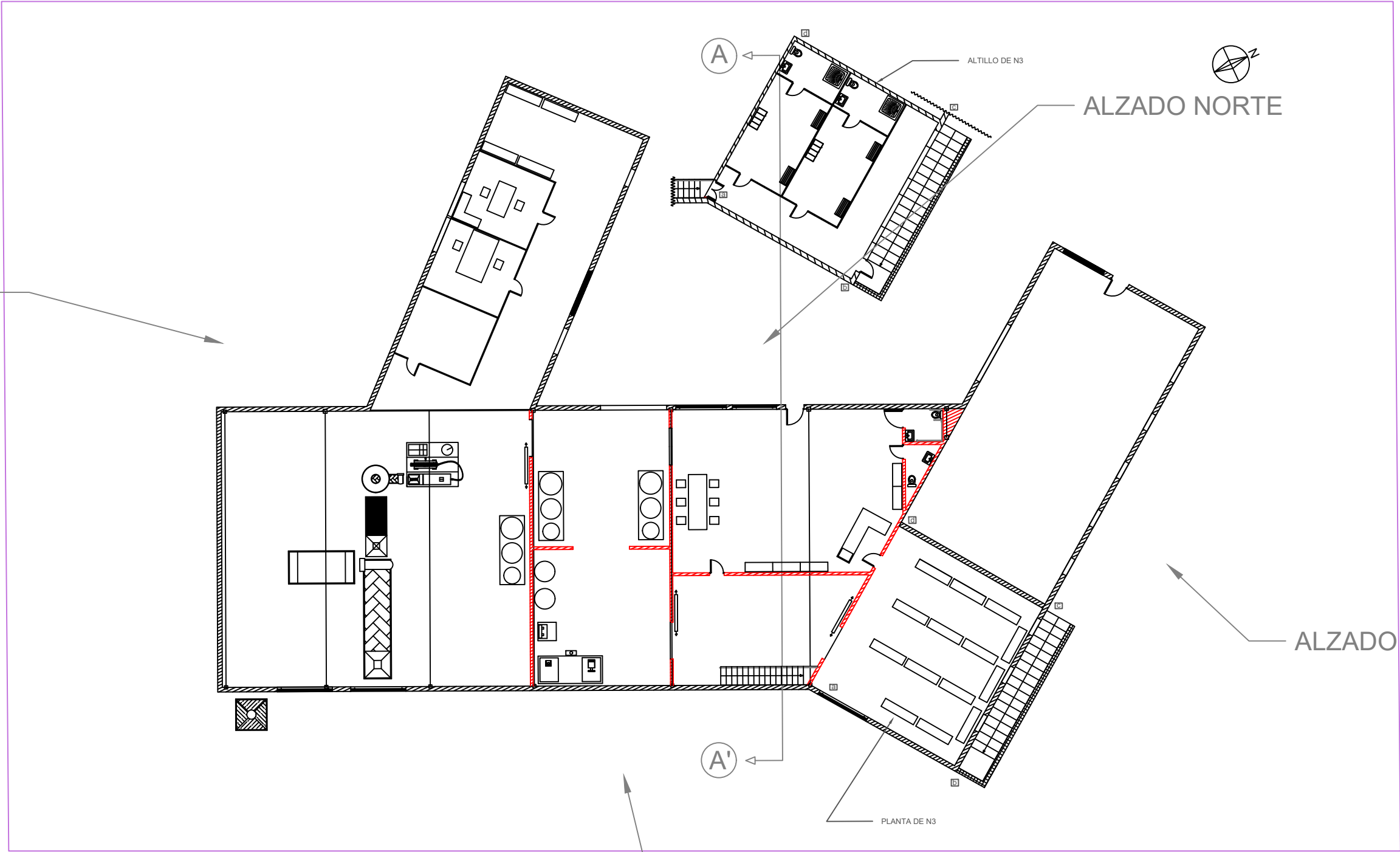
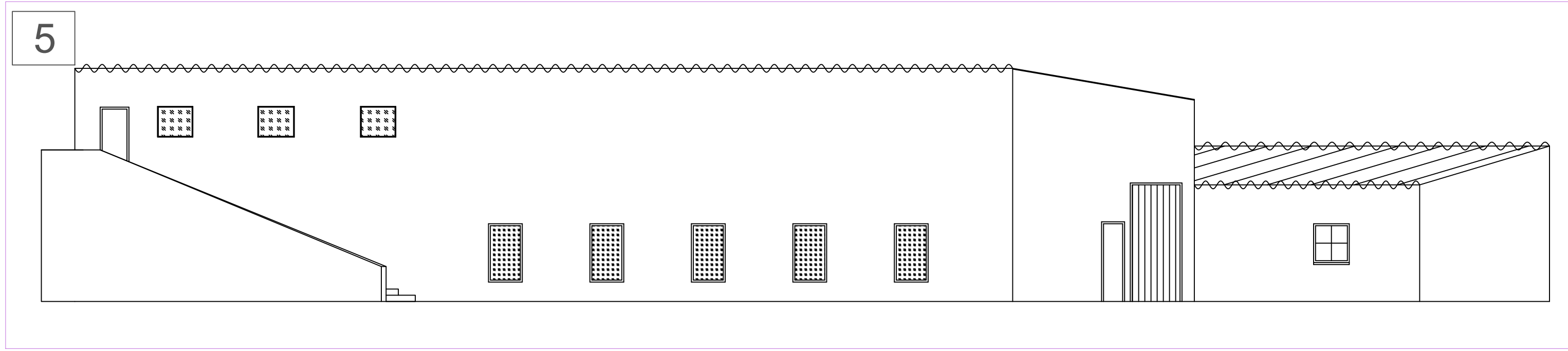
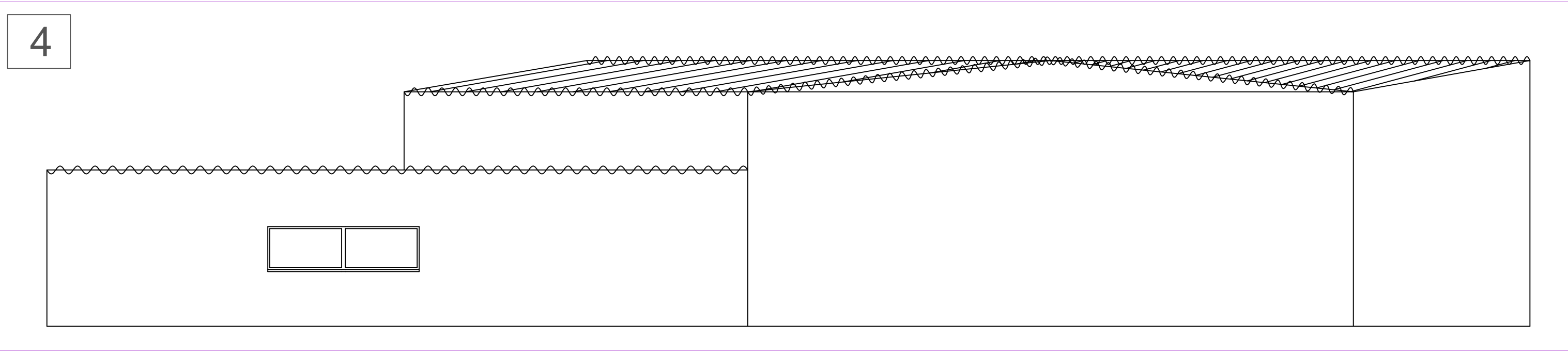
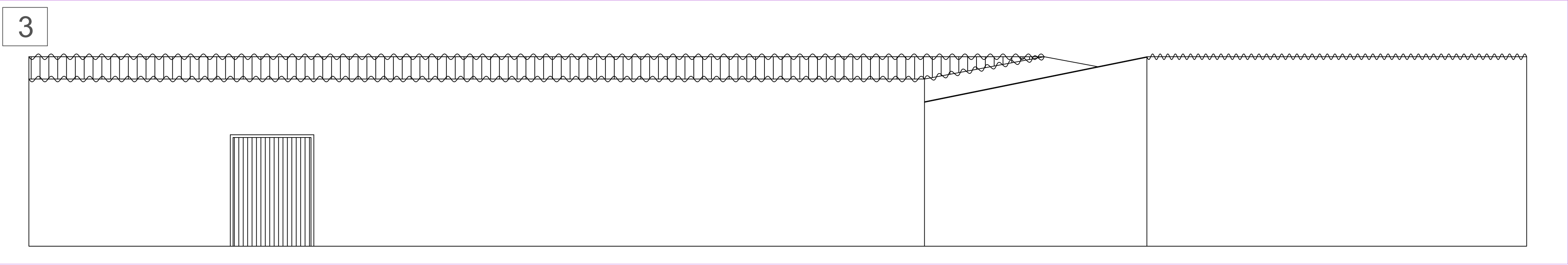
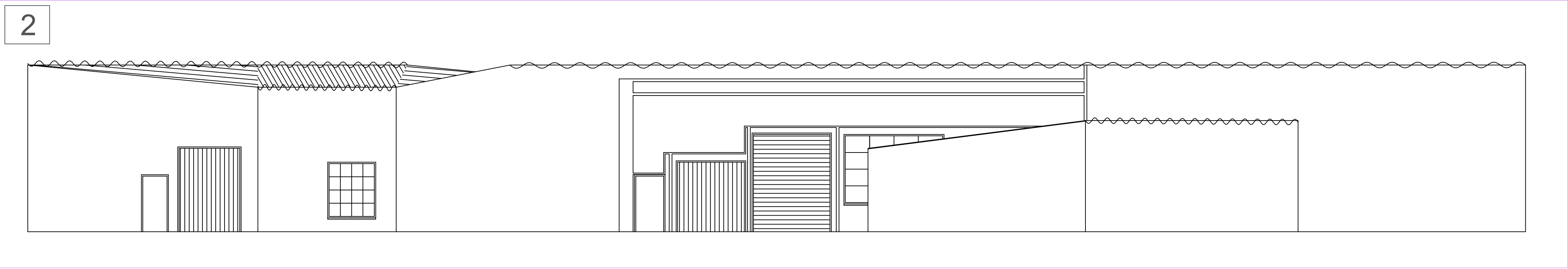
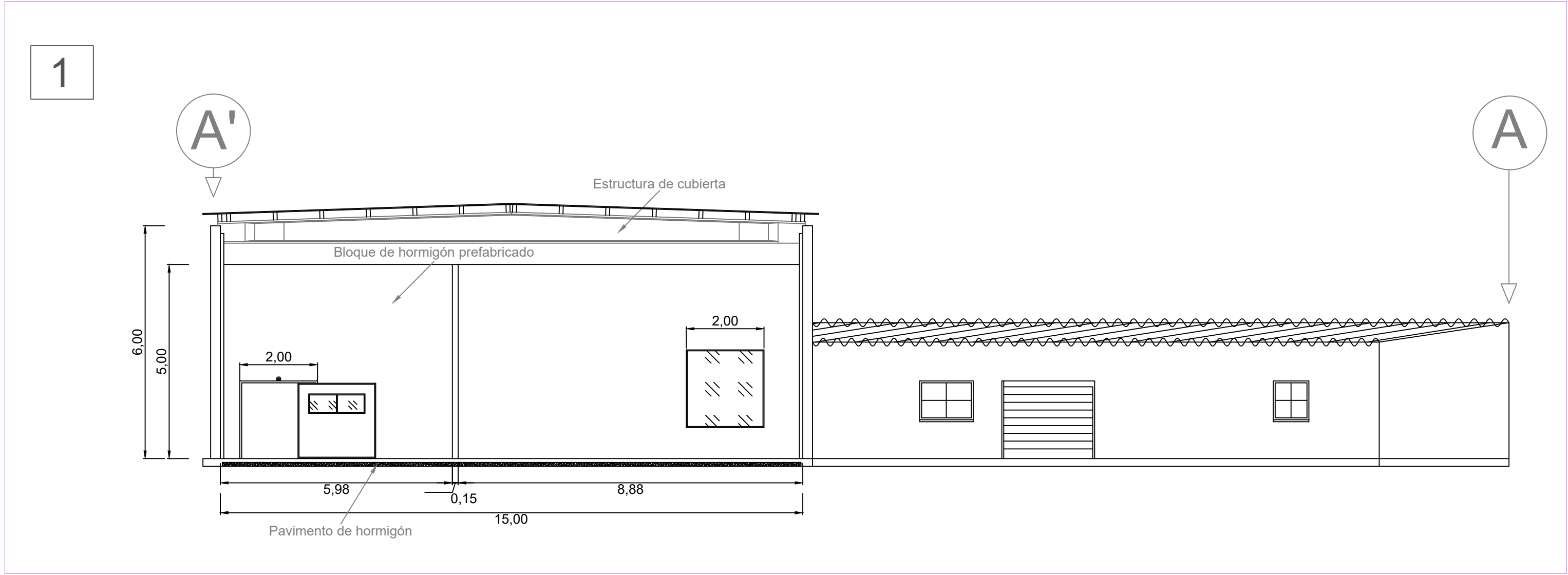
Emplazamiento

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div></div></div><div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div><div>BARCELONATECH</div></div></div> <div><div><div><div><div></div></div><div><div></div></div></div><div><div></div></div></div><div>ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE BARCELONA</div></div>	AUTOR	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PROYECTO	ESCALA	Nº DE PLANO
	LUCAS BELLMUNT JORDÀ	MASIA MAS D'EN PI, SN ELS HOSTALETES DE PIEROLA, BARCELONA	PROYECTO DE REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ALMAZARA CON UNA PRODUCCIÓN DE 100.000 KG/AÑO, SITUADA EN HOSTALETES DE PIEROLA (BARCELONA)		1/6
			DENOMINACIÓN DEL PLANO	FORMATO	FECHA
			SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	A3	DICIEMBRE, 2019

SIMBOLOGÍA

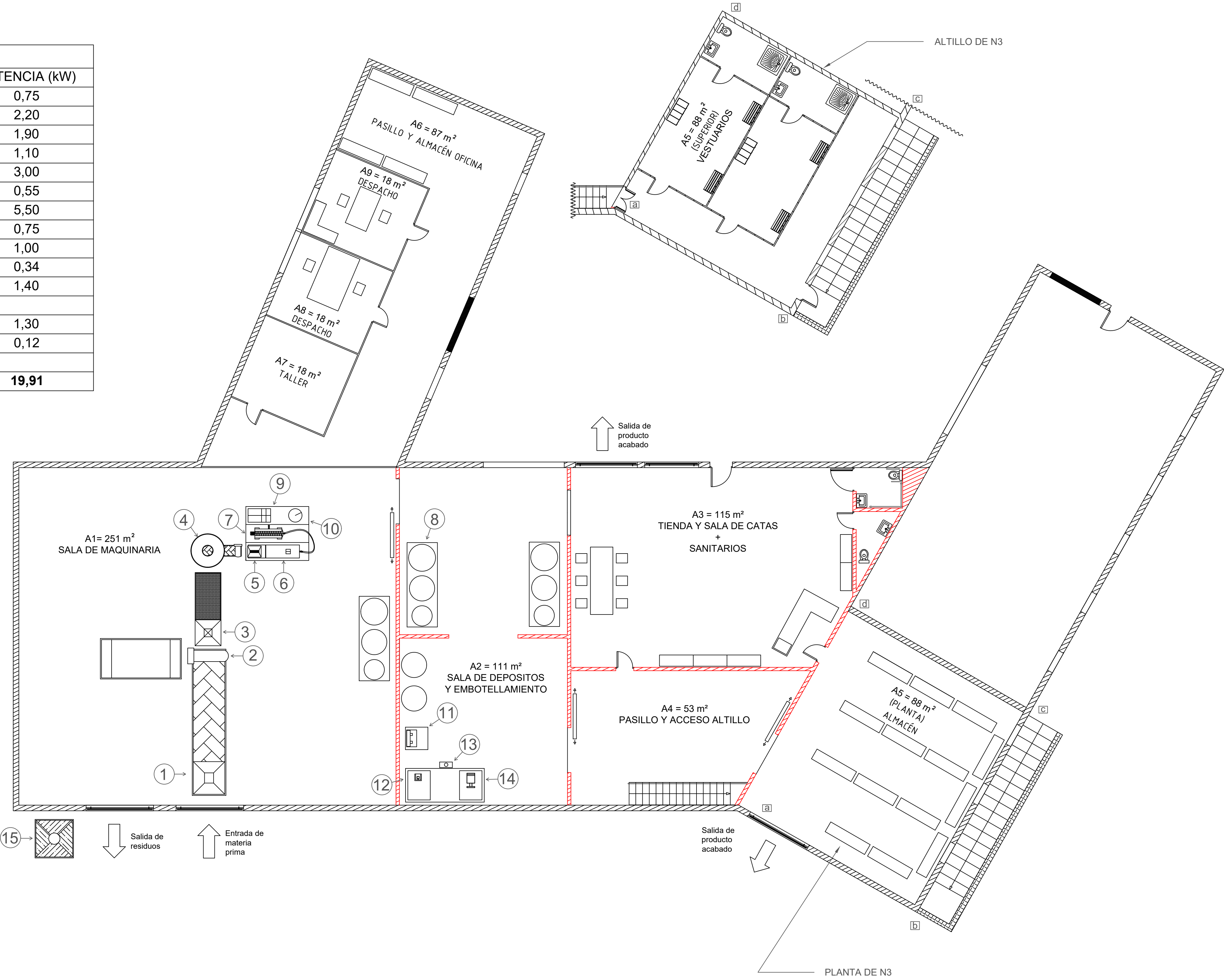
Pared prefabricada de hormigón para reforma

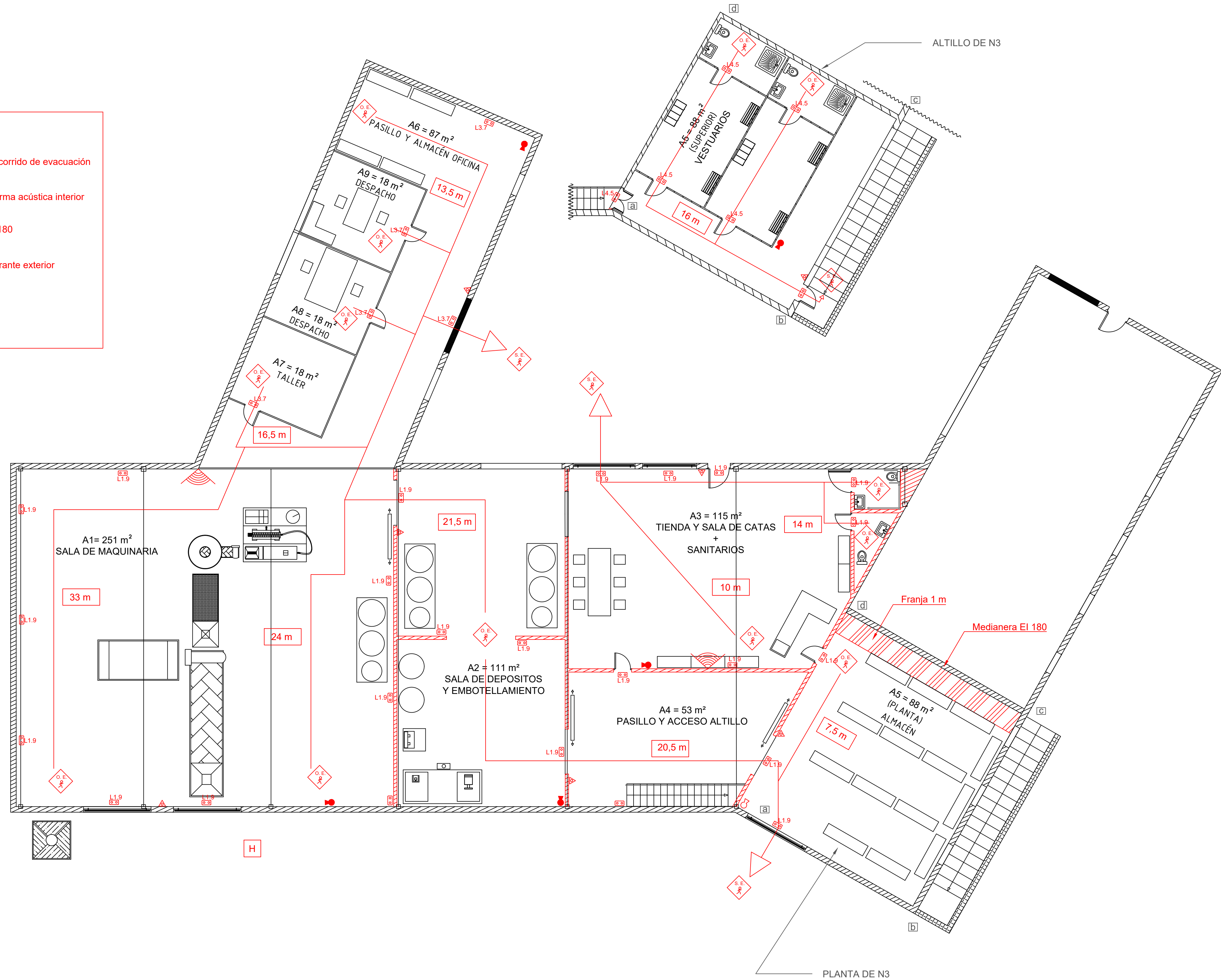




LEYENDA	
Nº DE DIBUJO	CORRESPONDENCIA
1	SECCIÓN A - A'
2	ALZADO NORTE
3	ALZADO SUR
4	ALZADO OESTE
5	ALAZDO ESTE

DIMNESIONES		
Nº	MAQUINARIA	POTENCIA (kW)
1	Cinta transportadora	0,75
2	Despalilladora	2,20
3	Lavadora	1,90
4	Elevador inclinado	1,10
5	Molino de martillos	3,00
6	Batidora	0,55
7	Centrifuga horizontal	5,50
8	Bomba mono 1	0,75
9	Bomba mono 2	1,00
10	Bomba de reenvio	0,34
11	Envasadora	1,40
12	Taponadora	
13	Compresor	1,30
14	Etiquetadora	0,12
15	Tolva	
TOTAL:		19,91





SIMBOLOGÍA

CONJUNTO DE MEDIDA Y PROTECCIÓN

CUADRO GENERAL

SUBCUADRO IP - 55

INTERRUPTOR 10 A

INTERRUPTOR DOBLE 10 A

BASE SCHUKO 10 A, 220 V

ALUMBRADO DE EMERGENCIA EM 120B (4W)

L0.0 LÍNEA ELÉCTRICA

LUMINARIA BY 470P (87W)

LUMINARIA RC 134B (31,5W)

LUMINARIA DN 560B (8W)



AUTOR

LUCAS BELLMUNT JORDÀ

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

MASIA MAS D'EN PI, SN.
ELS HOSTALET DE PI, BARCELONA

PROYECTO

PROYECTO DE REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA ALMAZARA CON UNA PRODUCCIÓN DE 100.000 KG/AÑO, SITUADA EN HOSTALET DE PI, BARCELONA

DENOMINACIÓN DEL PLANO

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA

1/100

FORMATO

A1

Nº DE PLANO

6/6

FECHA

DICIEMBRE 2019

DOCUMENTO 3

PRESUPUESTOS

ÍNDICE

1.	PRESUPUESTOS PARCIALES	3
2.	PRESUPESTO GENERAL.....	7

1. PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPÍTULO I: OBRA CIVIL					
Nº de partida	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unitario	Coste total (€)
		1.1 PANELES NAVE			
1.1.1	m ²	Panel prefabricado de hormigón armado de 14 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado en liso color blanco	100	46,56	4.656,00
1.1.2	m ²	Panel tipo sándwich con plancha de acero galvanizado color plata	40	36,25	1.450,00
		1.2 PUERTAS			
1.2.1	uds	Puerta de PVC de color blanco, tipo batiente de 0,7 m x 2m	7	500	3.500,00
1.2.2	uds	Puerta tipo corredera con aislante incorporado de poliisocianurato 100 mm revestidas con acero inoxidable de 2 m x 2,5 m	3	1800	5.400,00
1.2.3	uds	Puerta tipo seccional exterior de 2 m x 2,5 m	1	1900	1.900,00
1.2.4		Puerta tipo seccional exterior de 3 m x 4,5m	2	3000	6.000,00
		1.3 PAVIMENTO			
1.3.1	m ²	Mortero de hormigón	534	5,33	2.846,22
IMPORTE PARCIAL					25.752,22
CAPITULO II: INSTALACIÓN ALUMBRADO					
Nº de partida	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unitario	Coste total (€)
		2.1 ALUMBRADO			
2.1.1	uds	Luminaria Philips BY 470 P	28	681,23	19.074,44
2.1.2	uds	Luminaria Philips RC 134B	20	146,51	2930,20
2.1.3	uds	Luminaria Philips BN 560B	6	37,95	227,70
2.1.4	uds	Luminaria de emergencia Philips EM 120B	26	25,26	656,76
IMPORTE PARCIAL					22.889,10
CAPÍTULO III: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (P.A.)					
Nº de partida	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unitario	Coste total (€)
3.1		Partida Alzada de la instalación	m ²	50	29.050

		eléctrica de la nave 1			
3.2		Partida Alzada de la instalación eléctrica de la nave 3	m ²	20	3.520,00
IMPORTE PARCIAL					32.570
CAPÍTULO IV: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS					
Nº de partida	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unitario	Coste total (€)
4.1	uds	Pulsador de alarma convencional con tapa	7	33,4	233,80
4.2	uds	Sirena electrónica de ABS color rojo, de montaje exterior con señal óptica y acústica	2	81,6	163,20
4.3	uds	Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, con toma recta a la red, carrete de 300 mm, una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Incluso elementos de fijación. Certificado por AENOR.	1	888,59	888,59
4.4	uds	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti brasa con presión incorporada de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor	1	45,65	45,65
4.5	uds	Extintor portátil de polvo CO ₂ polivalente 5 kg de carga	5	42,38	211,90
4.6	uds	Señalización de los equipos contra incendios y medios de evacuación, mediante placas de poliéster de 1 mm de espesor y 210 x 210 mm	20	6,28	121,60
4.7	m ²	Franja contra incendios horizontal de 1 m de anchura con resistencia al fuego EI 180 para edificio de uso industrial fijada mecánicamente a la medianera con una subestructura portante.	9	136,29	1226,61
IMPORTE PARICAL					2.892,35
CAPÍTULO V: MAQUINARIA					
Nº de partida	Unidad	Concepto	Cantidad	Precio unitario	Coste total (€)
		5.1 MAQUINARIA LIMPIEZA			
5.1.1	uds	Cinta transportadora nervada con estructura de soporte de acero al carbono pintado			
5.1.2	uds	Deshojadora acoplada a la cinta nervada, mediante estructura propia y fijaciones, con turbina de			

		aspiración			
5.1.3	uds	Lavadora hidroneumática L - 10			
PRESUPUESTO ACORDADO CON EMPRESA EXTERNA					27.000,00
		5.2 MAQUINARIA PRODUCCION			
5.2.1	uds	Elevador sinfín			
5.2.2	uds	Molino de martillos molinetto con tolva de carga de producto			
2.2.3	uds	Batidora modelo molinetto con capacidad de 350kg			
5.2.4	uds	Bomba mono modelo M-42			
5.2.5	uds	Decanter cetrífugo modelo molinetto EFFE – 1			
5.2.6	uds	Tolva de recogida de orujo decanter			
5.2.7	uds	Bomba modelo M-50			
5.2.8	uds	Bomba de reenvío de 0,34 kW			
PRESUPUESTO ACORDADO CON EMPRESA EXTERNA					51.680,00
		5.3 MAQUINARIA EMBOTELLADO			
5.3.1	uds	Envasadora autelec DI - 294	1	5500	5.500,00
5.3.2	uds	Taponadora semiautomática con regulador de presión	1	490	490,00
5.3.3	uds	Compresor aircarft con caudal aspirado de 200 l/min y depósito con capacidad de 24 l	1	175	175,00
5.3.4	uds	Etiquetadora semiautomática MT – 50 con capacidad de 50 uds/min	1	300	300,00
		5.4 CALDERERIA			
5.4.1		Depósito cerrado en acero inoxidable AISI 304 chapa 1,5 mm con fondo cónico y puerta superior. Grifo saca muestras y visor de nivel capacidad de 100 l	5	381	1.905,00
5.4.2		Depósito cerrado en acero inoxidable AISI 304 chapa 1,5 mm con fondo cónico y puerta superior. Grifo saca muestras y visor de nivel capacidad de 150 l	2	430	860,00
5.4.3		Depósito cerrado en acero inoxidable AISI 304 chapa 1,5 mm con fondo cónico y puerta superior. Grifo saca muestras y visor de nivel capacidad de 250 l	2	611	1.222,00
5.4.4		Tolva de acero con forma piramidal invertida de 4 mm de espesor con refuerzos de 6 mm sobre estructura IPN 70 x10 mm con boca de descarga compuesta por	1	1200	1.200,00

		compuerta automatizada con válvula servomotora 250 mm			
IMPORTE PARCIAL					90.332
CAPÍTULO VI: OTROS					
		6.1 EQUIPAMIENTO HIGIENICO			
6.1.1	uds	Lavamanos	4	310	1.240,00
6.1.2	uds	Plato ducha 100 cm x 100 cm	2	78,98	157,96
6.1.3	uds	WC	4	32,1	128,40
		6.2 MOBILIARIO			
6.2.1	uds	Taquillas armario vestuario	8	367,57	2940,56
6.2.2	uds	Banco vestuario con perchero	4	200,10	800,40
IMPORTE PARCIAL					5.267,32

2. PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I: OBRA CIVIL	25.752,22 €
CAPÍTULO II: INSTALACIÓN ALUMBRADO	22.889,10 €
CAPÍTULO III: INSTALACIÓN ELÉCTRICA (P.A.)	32.570 €
CAPÍTULO IV: INSTALACIÓN CONTRA INCEDIOS	2.892,35 €
CAPÍTULO V: MAQUINARIA	90.332,00 €
CAPÍTULO VI: OTROS	5.267,32 €
TOTAL INSTALCIÓN	179.702,99 €
Gastos generales (13%)	23.361,38 €
Beneficio industria (6%)	10.782,18 €
SUMA TOTAL	213.846,55 €
IVA (21%)	44.907,77 €
PRESUPUESTO TOTAL POR CONTRATA	258.754,32 €

Este presupuesto de ejecución por contrata asciende a doscientos cincuenta y ocho mil setecientos cincuenta y cuatro con treinta y dos céntimos (258.754,32 €).

Castelldefels, 10 de enero de 2020

Lucas Bellmunt Jordá